

Lämpötilasäädelyjen päällirakenteiden korjausopas

Valtteri Juvonen

Opinnäytetyö
Tammikuu 2016
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Juvonen, Valtteri	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 07.04.2016
	Sivumäärä 56	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Lämpötilasäädelyjen päällirakenteiden korjausopas		
Tutkinto-ohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Risto Pakarinen		
Toimeksiantaja(t) Yleinen teollisuusliitto		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Lämpötilasäädely päällirakenne tarkoittaa kuorma-auton tai perävaunun kuormatilaa, jonka lämpötila on säädeltävissä. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, mitkä ovat yleisimmät vauriot lämpötilasäädelyissä päällirakenteissa ja kuinka niitä voidaan korjata. Näistä korjausohjeista tehdään myöhemmin korjausopas kuljetusyritysten käyttöön. Opinnäytetyön pohjalta koottavan oppaan tarkoituksena on ohjeistaa päällirakenteiden oikeaoppiseen korjaukseen sekä antaa yleistä tietoa kuljetusyrityksille päällirakenteiden vaurioiden ennaltaehkäisystä, jotta yritykset säästyisivät kalliilta korjauskuluilta.</p> <p>Tutkimuksessa haastateltiin kahdeksaa kuljetusyritystä. Haastatteluissa selvitettiin, mitkä ovat yleisimmät vauriot, kuinka niitä ennaltaehkäistään, mitä korjataan itse ja mitä korjautetaan ulkopuolisella yrityksellä. Varsinaisia korjausohjeita varten haastateltiin kuutta eri päällirakenteiden korjaukseen erikoistunutta yritystä, joista neljä myös valmistaa niitä.</p> <p>Tutkimuksissa selvisi, että yleisimmät vauriot olivat samantapaisia eri kuljetusyrittäjillä. Tuloksena saatiin korjausohjeita erilaisten korivaurioiden korjaukseen, tietoa vaurioiden ennaltaehkäisystä sekä toimintaohjeita vaurioiden laajanemisen varalle.</p> <p>Tärkeä toimenpide vaurion sattuessa on estää veden pääsy kuormakorin eristeeseen. Jos vettä pääsee rakenteisiin, voivat korjauskulut nousta huomattavasti kalliimmaksi. Hinta nousee erityisesti, jos vesi pääsee jäätymään ja laajentuessaan vaurioittamaan korirakenteita lisää. Nykypäivänä vaurioiden korjaamisen ulkoistaminen on yleistä, mutta pienten ja helposti korjattavissa olevien vaurioiden korjaus olisi kannattavaa tehdä edelleen itse, jos haluaa kaluston nopeasti käyttöön. Reikien korjaukset ovat kädentaitoiselle kuljetusyrittäjälle tehtävissä, mutta isommat seinäelementtiä vaativat korjaukset olisi suositeltavaa suorittaa valmistajan tai valmistajan valtuuttaman korjausyrityksen toimesta.</p>		
<p>Avainsanat</p> <p>Lämpötilasäädelyt kuljetukset, Kylmäketju, kylmäkuljetus, lämpötilasäädelyjen päällirakenteiden korjaus, elintarvikekuljetukset</p>		
<p>Muut tiedot</p> <p>Ohjausryhmässä mukana: Kyösti Orre YTL, Seppo Tolonen SKAL, Hannu Peltomaa Fokor Oy, Janne Saarinen Lumikko Oy, Jukka Lehikoinen A-vakuutus, Pekka Rantti Luke</p>		

Author(s) Juvonen, Valtteri	Type of publication Bachelor's thesis	Date 07.04.2016
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 56	Permission for web publication: x
Title of publication A repair manual for temperature controlled cargo bodies		
Degree programme Degree programme in Logistics		
Supervisor(s) Pakarinen, Risto		
Assigned by Yleinen teollisuusliitto		
<p>Abstract</p> <p>Temperature controlled cargo body refers to the cargo space of a truck or trailer with adjustable temperature. The main goal of this thesis was to examine the most common types of damages in temperature controlled cargo bodies and how they could be fixed. The repair Instructions will be used to write a repair manual for transport companies. The objective of this manual is to instruct the companies on how to repair the cargo bodies in the right way. This helps the companies save on their expenses by preventing damages.</p> <p>The study contains interviews from eight transport companies. The purpose was to find the most common damages, how to prevent them, what can be repaired in the transport companies and what needs to be outsourced. Six different companies that repair cargo bodies were interviewed for the actual repair instructions. Four of these companies also manufacture cargo bodies.</p> <p>The study found that the most common damages were quite similar in all of the companies. The results gave instructions to repair different kinds of damages in the cargo bodies, information on how to prevent damages and guidelines in case the damage increases.</p> <p>Important method in case of damage is to keep water from getting into the insulation of the body. If water gets into the framework of the cargo body the expenses may increase significantly. Price increases especially if the water freezes and due expansion injures the cargo body structures. Nowadays outsourcing damage repairs is common. However, it is still worth repairing small and easily fixable damages in the transport companies to get the vehicles back into use quicker. Small holes are fixable for a capable transport entrepreneur but for example, if there is need to change a wall element it would be better to outsource the work for a manufacturer or a licensed repair company.</p>		
Keywords/tags (subjects) Temperature controlled transport, Cold chain, Perishable foodstuff, Repairing temperature controlled cargo bodies		
Miscellaneous Participants in the steering group: Kyösti Orre YTL, Seppo Tolonen SKAL, Hannu Peltomaa Fokor Oy, Janne Saarinen Lumikko Oy, Jukka Lehtikainen A-vakuutus, Pekka Rantti Luke		

Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet ja raja	4
1.2	Tutkimusmenetelmät	5
2	Elintarvikehuoneisto	6
2.1	Termodynamiikka	7
2.2	Polyuretaani	8
3	Lämpötilasäädelyt kuljetukset	9
3.1	Toimitusketju.....	10
3.2	Lämpötilasäädely toimitusketju.....	11
3.3	Toimitusketjun riskit.....	13
3.4	ATP-sopimus	14
3.5	Omavalvontasuunnitelma	16
4	ATP-kalusto.....	18
4.1	Kuormakorin valmistajat	18
4.2	Kuormatilat.....	19
4.3	Lämpötilan säätely	20
4.4	Kaksitasolastausmenetelmät	22
4.5	Korirakenteet.....	25
4.6	Kuljetusvälineen korin kunto ATP-tarkastuksessa.	29
5	Kuormakorivaurioiden selvitys.....	30
5.1	Haastattelut.....	30
5.2	Yleisimmät vauriot.....	31
5.3	Vaurioiden korjaaminen.....	33
5.3.1	Korjauspäätös ja -kriteerit.....	34
5.3.2	Korjausmenetelmät.....	35
5.3.3	Pintanaarmu	36

5.3.4	Reiän paikkaus	37
5.3.5	Läpireiän paikkaus	39
5.3.6	Takaovet	40
5.3.7	Elementin vaihto	43
5.3.8	Sidonta- ja pankkokiskot	43
5.3.9	Lattian suojalevyn vaihto.....	43
5.3.10	Potkupellit.....	44
5.3.11	Saumaukset	45
5.3.12	Läpipylytukset ja niiden korjaus	46
6	Johtopäätökset.....	48
7	Pohdinta	49
	Lähteet.....	52
	Liitteet	55
	Liite 1. Kuljetusyrityksille esitetyt haastattelukysymykset.....	55
	Liite 2. Korjausyrityksille esitetyt haastattelukysymykset	55

Kuviot

Kuvio 1. Esimerkki kylmäkuljetusketjusta.	13
Kuvio 2. Suomessa voimassa olevat ATP-todistukset vuosina 1990 – 2015.	18
Kuvio 3. Elementtiväliseinä 19	19
Kuvio 4. Verhoväliseinä 19	19
Kuvio 5. Ilmankierto kuormatilassa..... 20	20
Kuvio 6. Matalapohjainen hissillä varustettu perävaunu 23	23
Kuvio 7. Kaksitasolastaus hydraulisella hissillä 23	23
Kuvio 8. Välipankkoilla varustettu kuormatila. 24	24
Kuvio 9. Schmitzin monielementtiseinä..... 26	26
Kuvio 10. Seinäelementin rakenne. 27	27
Kuvio 11. Kuormakorin alalista..... 28	28
Kuvio 12. Itsekantavankorin heikko kohta. 35	35
Kuvio 13. Kuormatilan sisäseinässä oleva reikä. 38	38
Kuvio 14. Havaintokuva paikkauksesta. 38	38
Kuvio 15. Korjauspala 1 40	40
Kuvio 16. Korjauspala 2 40	40
Kuvio 17. Hiontavaiheessa oleva takaovi. 42	42
Kuvio 18. Oven pinta ja saranoiden kiinnitykset ovat vaurioituneet pahoin..... 42	42
Kuvio 19. Kulutuslevyn silikonisauma sisäseinässä. 45	45
Kuvio 20. Kova kaksikomponenttiliimasauma lattiassa. 46	46
Kuvio 21. Muovitulppa läpipulttauksen korjaukseen 47	47

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaus

Opinnäytetyön toimeksiantaja on YTL eli Yleinen Teollisuusliitto. Tavoitteena oli tehdä lämpötilasäädelyjen päällirakenteiden korjausopas kuljetusyritysten käyttöön. Opinnäytetyössä selvitettiin, mitä ovat kylmäkuljetuksissa tapahtuvat yleisimmät päällirakenteisiin kohdistuvat vauriot ja kuinka niitä pystytään korjaamaan. Tämän lisäksi selvitettiin, kuinka vaurioita voisi ennaltaehkäistä ja kuinka toimitaan oikeaoppisesti vahingon sattuessa. Korjausopas on kirjoitettu raskaan kaluston, eli kuorma-autojen ja perävaunujen päällirakenteiden korjaukseen. Oppaassa ei käsitellä pienempiä kylmäkuljetuspakettiautoja eikä lämpösäädelyjä merikuljetuksia. Tiivistetysti opinnäytetyön tavoitteet olivat selvittää:

- yleisimmät päällirakenteiden vauriot
- kuka vauriot korjaa ja miten
- kuinka vauriot voitaisiin ennaltaehkäistä
- kuinka toimia vaurion sattuessa.

Tätä kautta minimoidaan päällirakenteisiin kohdistuvat vahingot ja niistä aiheutuvat kulut.

Aluksi tehtävänäni on kirjoittaa aiheesta opinnäytetyö Jyväskylän ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaan, minkä jälkeen opinnäytetyön materiaalia käyttäen kootaan aiheesta lyhempi versio eli korjausopas. Tavoitteena on, että korjausopas on selkeä ja helposti ymmärrettävissä kaikille kaluston kunnosta vastaaville. Oppaassa on tarkoitus käyttää paljon kuvia luomaan selkeyttä asioihin. Oppaaseen kootaan tietoa, kuinka toimia vaurion sattuessa, kuinka ennaltaehkäistä vaurioita ja kuinka toimia, jos tarkoituksena on korjata vaurio itse.

YTL eli Yleinen Teollisuusliitto on Elinkeinoelämän keskusliiton EK:n jäsenliitto, joka valvoo jäsenyritysten etuja työmarkkina-asioissa ja elinkeinopolitiikassa. YTL tekee yhteistyötä jäsenyritysten, EK:n ja muiden sidosryhmien kanssa. YTL:ssä toimii eri toimialayhdistyksiä, jaostoja ja yhteistoimintaryhmiä, jotka hoitavat eri alojen asioita. YTL auttaa jäseniään mm. työmarkkinoiden toimiala- ja liittoyhteisöedunvalvonnassa, työehtosopimusasioissa, työ- ja sosiaalilainsäädännössä, neuvonnassa ja koulutuksessa. Liitto vastaa myös elinkeinoelämän yleisestä edunvalvonnasta, toimialaedunvalvonnasta ja standardisoinnista. YTL perustettiin vuona 1946 Pienteollisuuden keskusliittoon, mutta sai nimensä Yleinen Teollisuusliitto vuona 1993, kun teollisuus- ja työnantajien liitot yhdistyivät. (Yleinen Teollisuusliitto n.d)

1.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön kirjoittaminen alkoi sillä, että ensin syvennyttiin aiheeseen teoriapohjalta ja perehdyttiin päällirakenteiden valmistukseen käytettäviin materiaaleihin. Tämän jälkeen perehdyttiin lämpötilasäädelyihin kuljetuksiin ja niiden sisältämiin riskeihin. Kun teoriaosuus oli valmis, etsin korivaurioista tietoa haastattelujen pohjalta. Opinnäytetyön kysymyksenä oli, mitkä ovat yleisimmät korivauriot ja kuinka niitä korjataan. Lisäksi selvitettiin, mitä vaurioita kuljetusyrittäjät korjaavat itse, mitä korjautetaan ulkopuolisella taholla ja kuinka toimitaan vaurion sattuessa.

Haastattelin kahdeksaa eri kuljetusyritystä ja kuutta eri kalustonkorjausyritystä. Haastattelut tehtiin paikanpäällä yrityksissä, jotta saatiin mahdollisimman monipuoliset vastaukset. Haastatteluilla saatiin tuorein ja täsmällisin tieto, millaisia ovat yleisimmät vauriot ja kuinka niitä korjataan. Sähköisesti tehdyssä haastattelussa vastaukset olisivat jääneet haluttua suppeammaksi. Kirjoja lukemalla ei myöskään selviä, minkälaisia vaurioita kuljetusyrittäjien päällirakenteissa ilmenee ja kuinka niiden kanssa menetellään. Sähköisellä haastattelulla olisi saanut pienemmällä vaivalla tietoa, mutta henkilökohtainen haastattelu antoi enemmän joustavuutta toimia haastattelutilanteessa. Tällä tarkoitan sitä, että haastattelun aikana selvisi, minkälaista

tietoa haastateltava pystyy antamaan aiheesta, ja näin pystyin täsmentämään kysymyksiä. Paikanpäällä vierailu myös helpotti korjausmenetelmien ymmärtämistä ja mahdollisti valokuvauksen.

Tutkimusmenetelmä oli painotukseltaan siis kvalitatiivinen, koska haastateltavien lukumäärä oli suhteellisen pieni, mutta asioihin pyrittiin pureutumaan mahdollisimman syvällisesti, jotta saatiin tarkkaa ja yksityiskohtaista tietoa. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2007, 159 – 160). Määrä oli riittävän laaja otanta kattamaan mahdollisimman monipuoliset näkemykset asiasta, mutta antoi myös aikaa syventyä jokaiseen haastatteluun riittävän hyvin. Määrää nostamalla olisi haastattelut jouduttu tekemään sähköisesti ajan puutteen vuoksi, minkä seurauksena luotettavuus ja tarkkuus olisivat kärsineet. Haastattelut olivat luonteeltaan strukturoituja. Tämä tarkoittaa, että haastateltavalle esitettiin valmiita suoria kysymyksiä, mutta kävimme osittain myös vapaata keskustelua (Lehtonen 2011, 10). Ennalta laadittuihin kysymyksiin kirjoitin vastaukset heti ylös. Lisäksi nauhoitin haastattelut, jotta pystyin saamaan tarvittaessa tarkempaa tietoa kirjoittaessani opinnäytetyötä. Nauhoitusten litterointia en nähnyt tarpeelliseksi, koska korjausopasta kirjoittaessa ei ole tärkeä kopioida asioita sanasta sanaan, vaan ymmärtää asiat ja kirjoittaa ne ymmärrettävään muotoon.

2 Elintarvikehuoneisto

Elintarvikkeiden kuljetuksissa päällirakenteita koskevat pääosin samat vaatimukset kuin elintarvikehuoneistoja. Elintarvikkeita kuljetettaessa kaluston on oltava hyväksytty elintarvikekäyttöön. Omavalvontasuunnitelmassa on oltava maininta, jos liikennöitsijä käyttää vuokrattua kalustoa, kuten autoja, kontteja tai perävaunuja. Vuokratavan kaluston on täytettävä samat vaatimukset kuin kuljetusyrittäjän oman kaluston. Kaikissa elintarvikekuljetuksissa on käytettävä kalustoa, joka soveltuu ja on hyväksytty elintarvikekäyttöön. Kotimaisissa elintarvikekuljetuksissa noudatetaan elintarvikelainsäädäntöä. Kansainvälisissä kuljetuksissa noudatetaan ATP-sopimusta.

(Päällirakenteet n.d)

Elintarvikekuljetuksissa käytettävän kaluston rakenteiden ja materiaalien on oltava elintarvikekäyttöön soveltuvia. Kuljetusvälineiden tulee olla ehjiä, tiiviitä ja materiaalien pitää olla helposti puhdistettavia. Kalusto on pidettävä puhtaana ja siinä kunnossa, ettei ole vaaraa elintarvikkeen hygienian heikentymiselle. Kaluston suunnittelussa ja rakentamisessa on tarvittaessa huomioitava, että pinnat on helppo puhdistaa. Kuljetuskalustoa voi käyttää muuhunkin kuin elintarvikkeiden kuljetukseen, jos tästä ei ole vaaraa kuljetuskaluston saastumiselle. Jos samaan aikaan kuljetetaan elintarvikkeiden lisäksi myös muuta materiaalia, ne on pidettävä toisistaan erillään kuormatilassa. (Euroopan unionin virallinen lehti 226/17.)

2.1 Termodynamiikka

Termodynamiikka eli lämpöoppi käsittelee energian muuttumista lämpöenergiasta toiseen energiamuotoon tai takaisin lämmöksi. Kylmäkuljetuksissa käytettävien kylmäkoneiden toiminta perustuu tähän termodynamiikkaan. (Kaappola 2011, 224.)

Lämmön siirtyminen

Lämmönsiirtyminen seinämän läpi johtuu siitä, että lämpötila pyrkii tasoittumaan seinän molemmiin puolin. Termodynamiikan ensimmäisen säännön mukaan lämpötila pyrkii aina siirtymään lämpimästä aineesta kylmempää ainetta kohti. Lämmönsiirtymistä pystytään vähentämään sopivien eristeiden avulla. Lämmöllä on kolme eri siirtymistapaa, jotka ovat konvektio, johtuminen ja säteily. Usein nämä kaikki tavat esiintyvät yhtä aikaa. (Suvanto 2003, 449.)

Lämmön konvektio

Lämmön konvektio tarkoittaa lämmönsiirtymistä liikkuvan aineen mukana. Tämä näkyy erityisesti nesteissä ja kaasuissa, jotka voivat virrata. Konvektio voi olla joko luonnollista tai pakotettua. Esimerkiksi kun kylmäkone kierrättää ilmaa kuormatilassa, on kyse pakotetusta konvektiosta. Vapaasti lämpötilaeroista johtuva ilman liikkuminen on vapaata konvektiota. (Suvanto 2003, 450.)

Lämmön johtuminen

Kuumentamalla metallista tankoa toisesta päästä lämpenee tangon toinenkin pää, vaikka se ei ole kosketuksessa lämmönlähteeseen. Tämä selitetään sillä, että energia siirtyy aineen rakenneosien välisissä törmäyksissä. Johtumista ei tapahdu, jos aineet eivät ole kosketuksissa toisiinsa. Johtumisessa ei tapahdu ainevirtausta, joten se on tärkeä lämmönsiirtymismuoto kiinteissä aineissa. Yleensä hyvin sähköä johtavat aineet johtavat myös hyvin lämpöä, kuten metallit. Eristeet valmistetaan huonosti lämpöä johtavista materiaaleista. Kaasut, kuten ilma, ovat huonoja lämmönjohteita. Tästä syystä eristeet ovat usein huokoisista materiaaleista, joissa ilma ei pääse virtaamaan ja estää lämmön konvektiota. (Suvanto 2003, 450-541.)

Lämpösäteily

Kolmas lämmönsiirtymismuoto, lämpösäteily, poikkeaa muista siinä, ettei se vaadi väliainetta. Lämpösäteilyssä lämpö siirtyy sähkömagneettisen aallon avulla. Lämpösäteilyn tietoa tarvitaan tutkittaessa lämmön siirtymistä pinnan ja sen ympäristön välillä. Esimerkiksi lämpöpatteri ja säteilylämmittimet säteilevät lämpöä. (Suvanto 2003, 451-452.)

2.2 Polyuretaani

Polyuretaani on umpisoluista kertamuovia, joka muodostuu kaasua tai ilmaa sisältävistä soluista. Polyuretaania voidaan käyttää lämmöneristyslevyinä ja tiivistevaahdon muodossa. Polyuretaanin sisällä olevat kaasut parantavat eristyskykyä ja ovat tehokkaampia eristeitä kuin muut solumuovieristeet. Umpisoluinen polyuretaanin rakenne kestää myös hyvin kosteutta. Pääraaka-aineina ovat isosyaniitti, polyoli ja ponneaine. Lisäksi valmistukseen käytetään muita apuaineita, joilla ohjataan kemiallista reaktiota tai muunnellaan polyuretaanin ominaisuuksia. (PU eristeet, mitä polyuretaani on n.d). Polyuretaanin alhaisen lämmönjohtavuuden ansiosta eristekerroksesta saadaan ohuempi, mikä taas säästää tilaa rakenteissa. Polyuretaania voidaan käyttää

monipuolisesti eri käyttökohteissa sen mekaanisten ominaisuuksien ja hyvän tarttumisen ansiosta. (Polyuretaanista valmistetut lämmöneristeet n.d, 4).

Lämmönjohtavuus

Tärkein ominaisuus eristeelle on sen lämmöneristyskyky. Eristeeltä vaaditaan siis alhaista lämmönjohtavuutta tai suurta lämmönvastusta. Eristeen lämmönjohtavuus (λ) tarkoittaa, kuinka monen watin (W) lämpöteho siirtyy metrinpaksuisen yhden neliömetrin kokoisen alueen kohdalla, kun lämpötilaero seinämän eri puolilla on yksi kelvin. Lämmönjohtavuuden mittayksikkö on $W/(m \cdot K)$.

Eristeen lämmönvastus kuvaa lämmöneristysvaikutusta. Tämä lämmönvastus arvo lasketaan standardin EN ISO 6946 mukaisesti kaavalla $R = d/\lambda$, missä d on rakenneosan paksuus. Mittayksikkönä lämmönvastukselle (R) on $(m^2 \cdot K)/W$. Jos rakenteet muodostuvat useista kerroksista niiden lämmönvastusarvot lasketaan yhteen.

U-arvo tarkoittaa taas lämmönläpäisykerrointa, kuinka monen watin lämpöteho siirtyy yhden neliömetrin kokoisen alueen kohdalla, kun lämpötilaero seinämän eripuolilla on yksi kelvin. Seinän U-arvo lasketaan kaavalla $U=1/R$ ja mittayksikkönä käytetään $W/(m^2 \cdot K)$.

Polyuretaanien lämmönjohtavuuteen vaikuttaa valmistukseen käytetty ponneaine, tiheys, veden ja kosteuden vaikutus sekä aika (Polyuretaanista valmistetut lämmöneristeet 6).

3 Lämpötilasäädellyt kuljetukset

Lämpötilasäädellyt kuljetukset käsittävät yleensä elintarvikkeet, joille on määrätty tietty kuljetuslämpötila, mutta kappaletavaraliikenteessä kuljetetaan myös paljon rahtia, joka vaatii tietynlaisen lämpötilan. Esimerkiksi maalit ja kemikaalit, eivät saa jäätyä. Kuljetukset hoidetaan maantiekuljetuksissa yleensä kuorma-autoilla tai yhdistelmillä. Myös pakettiautoilla hoidetaan pienempiä kuljetuksia, mutta tässä työssä

keskityttiin raskaalla kalustolla ajettaviin kylmä- ja viileäkuljetuksiin. Kuormatilat voivat olla kuorma-autoissa kiinteinä, tai ne voivat olla vaihtokuormatiloja, jotka voidaan vaihtaa toisen auton päälle. Perävaunuina käytetään Suomessa yleensä joko puoliperävaunua tai täysperävaunua. Periaate kaikissa kuormatiloissa on kuitenkin sama, tarvittava eristys riippuen kuorman vaatimasta lämpötilasta ja vallitsevista olosuhteista sekä sopiva jäähdytys- tai lämmitysmenetelmä. Suomessa yleisimmin käytetään polttomootorilla toimivaa koneellista jäähdytystä ja standardin SFS 4417 mukaisia kontteja. (Luoto, L., Rantti, P., Rask, L., Seppälä, A., Tolonen, S., Torkkel, H., Touru, M. 2007, 45)

3.1 Toimitusketju

Usein pidämme itsestään selvyytenä, että haluamamme tuotteet ovat kaupan hyllyissä silloin kun niitä tarvitsemme. Kuluttajien vaatimukset ja palveluiden tarpeet ovat nousseet jatkuvasti. Erityisesti vaihteleva kysyntä tuo logistisia haasteita jälleenmyyjille ja tavarantoimittajille. Tuotteiden varastoiminen ja toimittaminen maksaa. Tästä syystä jälleenmyyjien on osattava ennustaa kysyntää ja tasapainotella oikeiden tilaus- ja varastokokojen kesken. Nykyaikaisen tietotekniikan ja logistiikkajärjestelmien avulla voidaan kuitenkin tehostaa toimitusketjua vastaamaan kuluttajien kysyntään. Hallitsemalla toimitusketjua oikein saadaan tuoreita ja laadukkaita tuotteita oikeaan paikkaan oikeaan aikaan. Ammattitaitoisesti toimiva tavarantoimittaja pystyy samanaikaisesti parantamaan toimituspalveluita ja jopa vähentämään toimituskuluja. Myös toimimalla ympäristöystävällisesti voidaan saavuttaa taloudellisia säästöjä. Säästöjä voidaan saada esimerkiksi suunnittelemalla toimitukset paremmin, jolloin säästetään ajettuja kilometrejä ja pakkauskuluja. (Fernie & Sparks 2014, 2-6.)

Kaikesta tekniikasta huolimatta toimitusketjujen hallitseminen on haastavaa ja moni asia voi mennä pieleen. Taitavasti hallitussa toimitusketjussa osataan ennakoida eri tuotteiden vaihteleva kysyntä ja saadaan kaikki näyttämään helpolta. Kysyntään voi tulla ennakoituja ja yllättäviäkin muutoksia. Ennakoituja kysynnän piikkejä ovat esimerkiksi joulu, pääsiäinen ja ystävänpäivä, mutta esimerkiksi joskus odottamaton

lämmin sää nostaa merkittävästi jäätelön, virvoitusjuomien ja jopa salaatin kysyntää. Pilalle meneviä tuotteita ei voida pitää varastossa kaiken varalta, mutta myöskään pitkään säilyvien tuotteiden liiallinen varastointi ei ole kannattavaa varastointikustannusten vuoksi. Logistisen hallinnoinnin osa-alueet on jaoteltu viiteen osioon: varastointitilat, varastoitavat tuotteet, kuljetukset, pakkaukset ja kommunikaatio. Kaikki nämä ovat yhteyksissä toisiinsa. (Ferne & Sparks 2014, 2 – 6.)

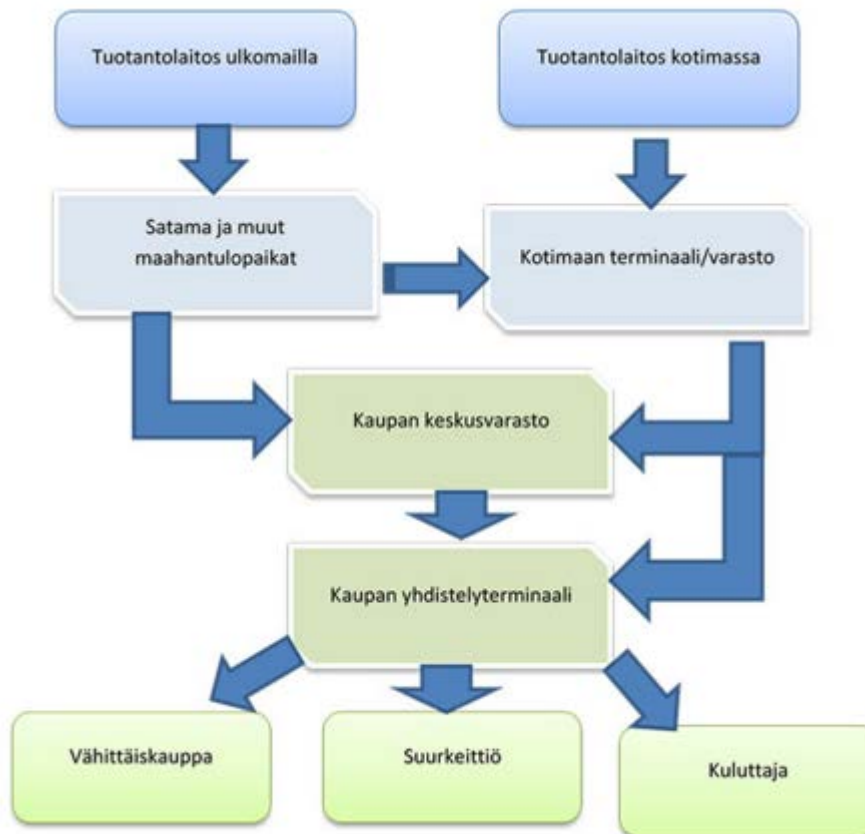
Toimitusketjun toimivuudella on iso merkitys jälleenmyyjään menestymiseen. Toimitusvirheillä ja myöhästymisillä on suoravaikutus kuluttajiin, mikä näkyy korkeimpina hintoina tai palveluiden heikkenemisenä. Ongelmien minimoimiseksi jälleenmyyjän ja tavarantoimittajan logistiset järjestelmät on saatava toimimaan tehokkaasti yhdessä. Tämä helpottaa toimitusketjun hallintaa, ja saadaan säästöjä ja kilpailuetuja sekä jälleenmyyjälle että tavarantoimittajalle. Toimitusketjun hallinnassa tasapainotellaan hinnan ja palveluntason välillä. Säästämällä liikaa toimitusten hinnoista ei ehkä pysytty tyydyttämään asiakkaan vaatimuksia. Liian hyvällä palveluntasolla toimitushinnat taas voivat nousta liian korkeiksi. (Ferne & Sparks 2014, 2 – 6.)

3.2 Lämpötilasäädely toimitusketju

Helposti pilaantuvat elintarvikekuljetukset ovat yleensä lämpötilasäädelyjä kuljetuksia. Luvussa 3.1 mainittujen haasteiden lisäksi on huolehdittava myös kuormatilojen puhtaudesta ja tarkoista lämpötilavaatimuksista. Tämä edellyttää kuormatilan jäädyttämistä ja joissakin tapauksissa lämmittämistä kauden kylmimpinä aikoina. Kuljetuksilla on iso merkitys elintarvikkeiden turvallisuuden varmistamiseksi. Elintarvikkeiden laadun ja säilyvyyden takia vaadituissa lämpötiloissa on pysyttävä. Poikkeamat vaadituista kuljetuslämpötiloista saattavat nopeasti vaikuttaa tuotteen laatuun ja turvallisuuteen. Esimerkiksi pakasteiden vähäinenkin sulaminen voi pilata tuotteen laadun, kun taas hedelmissä ja vihanneksissa jäätyminen tekee tuotteesta myyntikelvottoman.

Kaikissa tuotteissa on oma bakteerikantansa, jonka määrä kertoo, kelpaako elintarvike ravinnoksi. Tuotteen säilyvyyden kannalta matala lämpötila tarkoittaa pienempää bakteerikantaa ja pidempää säilyvyysaikaa. Mikäli tuotteen lämpötila nousee sallittua korkeammaksi, bakteerikanta kasvaa ja tuotteen säilyvyysaika kärsii. Bakteerikanta ei laske, vaikka lämpötila laskettaisiin uudelleen sallittuun arvoon. Helposti pilaantuvien elintarvikkeiden kuljetuksissa on käytettävä elintarvikekäyttöön hyväksyttyä kalustoa. Kansainvälisissä kuljetuksissa ATP-sopimus määrää vaadittavat lämpötilat. Kotimaisissa kuljetuksissa noudatetaan elintarvikelainsäädäntöä, mutta myös kaupan ja elintarviketeollisuuden omat tuotteiden käsittely- ja kuljetuslämpötiloja koskevat sopimukset on otettava huomioon. Joskus nämä voivat olla jopa elintarvikelainsäädäntöä tiukempia. Jos kuljetusasiakas edellyttää poikkeavaa kuljetuslämpötilaa, on sitä noudatettava, jos se ei ole ristiriidassa jo olemassa olevien säädösten kanssa. (Harju 2013, 152-154.)

Kuljetusketju voi koostua yhdestä tai useasta osapuolesta. Hyvän käytännön mukaan laaditaan ohjeistus eri osapuolten vastuista ja velvoitteista. Kuljetus voi alkaa esimerkiksi alkutuotantopaikasta, varastosta, terminaalista tai jakelukeskuksesta. Kuljetus voi muodostua useasta eri tapahtumasta jotka voivat olla nouto-, jakelu-, siirto-, runko-, tai ulkomaankuljetuksia. Kuviossa 1 on esimerkki kylmäkuljetusketjusta, joka voi olla hyvinkin pitkä. Kuten aikaisemmin mainittiin, kylmäketjun katkeamattomuus on elintarvikkeen laadun ja säilymisen kannalta tärkeää. Tästä syystä sen on pidettävä katkeamattomana koko ketjun ajan, mikä edellyttää saumatonta yhteistyötä eri osapuolten välillä. Toimitusketjun kriittisimpiä vaiheita ovat tuotteen vastaanottaminen kuormattavaksi, lastaus, varsinainen kuljetus ja tavarantoimittajan vastaanottaminen. (Elintarvikekuljetukset kotimaassa ja ulkomailla n.d.)



Kuvio 1. Esimerkki kylmäkuljetusketjusta. (Elintarvikekuljetukset kotimaassa ja ulkomailla N.d.)

3.3 Toimitusketjun riskit

Pitkässä toimitusketjussa mahdollisia kylmäketjun katkeamisperiskeitä on useita. Toimivan kylmäketjun edellytys on ehjä kuljetuskalusto ja -laitteisto. Ketjun lähtöpäässä tuotantolaitoksessa kuorma lastataan kyytiin. Kuormatilan on oltava jäähdytetty valmiiksi kuljetuslämpötilaan, tai riskinä on elintarvikkeen pilaantuminen. Myös lastattavien tuotteiden on oltava valmiiksi vaaditussa lämpötilassa, koska kylmäkone on mitoitettu ylläpitämään vaadittua lämpötilaa eikä jäähdyttämään sitä. (Luoto ym. 45.) Lastaajan on varmistettava, että tuote ja kuormatila ovat kunnossa. Kuormatilojen on oltava puhtaita ja päällisin puolin kunnossa. Niin sanotut potkupellit eivät saa repsottaa ja aiheuttaa vahinkoa pakkauksille. Seinissä, katossa tai lattiassa saa olla kuluma jälkiä, mutta pintojen on oltava ehjät. (Kuormaus 2014.) Jos seinän pintamateriaali on rikki, pääsee eristeeseen kosteutta, jolloin se menettää eristyskykynsä. Huono

eristyskyky on taas riskitekijä, ettei kylmäkone pysty ylläpitämään vaadittua lämpötilaa, ja tuotteet pilaantuvat. Erityisesti koneellisesti lastattaessa vaurioiden syntymisen riski kasvaa. Trukin terävät piikit voivat vaurioittaa pintoja tai irrottaa potkupalteja. Tiedostamalla mahdolliset riskitekijät voidaan kuljettajia kouluttamalla minimoida mahdolliset vahingot. (Ellfolk 2016.)

Kuorma on varmistettava sidontaa ja tuentaa käyttäen. Myös sidontavälineiden on oltava puhtaat ja ehjät. Sidontaa varten kuormatilassa on kiinnityspisteet joko seinissä tai lattiassa. (Kuormaus 2014.) Erityisesti seinissä olevat kiinnityskiskot voivat vaurioitua väärinkäytettynä. Kiskot ja seinät eivät kestä kohtisuora kiristystä laidasta laitaan, vaan sidontakoukut on sijoitettava niin, että vetovoima tapahtuu pitkästä suunnasta. (Ellfolk 2016.)

Kuljetuksen aikana elintarvikkeen pilaantumiseen johtavia riskejä ovat liikenneonnettomuudet, kylmäkoneen toimintaongelmat, kuormakorin lämpövuodot tai ilman kierto-ongelmat. Kylmäkoneen toimintaongelmia voi olla useita, mutta koneiden säännöllinen huolto ja oikeaoppinen käyttö pienentävät riskiä. (Karjalainen 2016.) Mahdollisten reikävaurioiden lisäksi lämpövuotoja voivat esimerkiksi aiheuttaa rikkoutuneet tiivisteet tai virheellisesti suoritettut vauriokorjaukset. Suurin osa elintarvikkeiden kuljetusvahingoista tapahtuu kuitenkin riittämättömän ilmankierron takia. (Luoto ym. 2007, 49.)

3.4 ATP-sopimus

ATP-sopimus on helposti pilaantuvien elintarvikkeiden kansainvälisiä kuljetuksia ja kuljetuskalustoa koskeva sopimus. Sopimus luotiin alun perin vuonna 1970 Genevessä YK Euroopan taloudellisessa komissiossa estämään kansainvälisissä kuljetuksissa elintarvikkeiden pilaantumista ja terveydelle vaarallisia muutoksia. Sopimus astui voimaan vasta 1976. Alun perin sopimuksessa oli mukana 5 maata, nyt mukana on 41. Pääasiassa Euroopan maita, mutta mukana ovat myös USA ja Venäjä. Sopimuksella on kolme virallista kieltä: englanti, ranska ja venäjä. (Rantti 2006.)

Kuljetusvälineen ATP-luokituksen saaminen edellyttää ATP-todistuksen, jonka hankkii yleensä kuormakorin valmistaja. Suomessa ATP-sertifionnin suorittaa MMT maatalousteknologian tutkimus (Vakola) Vihdin Olkkalassa. Yleisimmät Suomessa käytetyt ATP-koriluokat ovat FNA- ja FRC-korit. FNA-korit ovat koneellisesti jäähdytettyjä normaalieristeisiä kuormatiloja, jotka on tarkoitettu viileä- ja kylmäkuljetuksiin 0..+12 Celsius asteessa. Näistä käytetään termiä A-luokan kuljetusvälineet.

FRC-kuormatilat taas kuuluvat C-luokan kuljetusvälineisiin, jotka tarkoittavat koneellisesti jäähdytettyjä raskaseristeisiä kuormatiloja. C-luokan kuormatilat ovat lämpötilaltaan säädettävissä -20...+ 12 Celsiusasteeseen, ja ne on tarkoitettu viileä- pakkas-kuljetuksiin. Sekä A- että C-luokan koreissa oletuksena on, että päästään näihin lämpöasteisiin vaikka ulkolämpötila olisi +30 astetta. (Kuljetusvälineen ATP-kausitarkastus, 3.)

Virallisesti ATP-sopimusta sovelletaan vain kansainvälisiin elintarvikkeiden maantie-kuljetuksiin, mikä tarkoittaa, että Suomessa ajettavat kuljetukset eivät lain mukaan vaadi ATP-hyväksyttyä kalustoa. Suurimmalle osalle elintarvikkeista on kuitenkin kotimaassakin määrätty kuljetuslämpötilat, ja jotkut tavarantoimittajat vaativat kuljetusyritykseltä ATP-hyväksytyn kaluston. Myös kilpailutilanteessa yrittäjä on etulyöntiasemassa käyttäessään ATP-hyväksyttyä kalustoa. (Rask N.d.)

Uuden ATP-hyväksytyn korin luokitus on voimassa kuusi vuotta, minkä jälkeen on tehtävä kausitarkastus, jolloin saadaan kolme vuotta lisääikaa. Kausitarkastus voidaan suorittaa kaksi kertaa, minkä jälkeen kori on 12 vuotta vanha. Alkuperäistä luokitusta voi tämän jälkeen jatkaa vain, jos esittää eristyskyvyn määritelmän uudelleen. Tämän on esitettävä Luonnonvarakeskus Lukelle. Poikkeuksena raskaseristeisen esimerkiksi FRC-tyypin korin voi muuttaa 12 vuoden jälkeen normaalissa kausitarkastuksessa normaalieristeiseksi FNA-koriksi. Raskaseristeisestä normaalieristeiseksi muutetun korin ATP-luokitusta voidaan pitää yllä kausitarkastuksilla korin käyttöiän loppuun saakka. Käytännössä kuormakori pudotetaan 12 vuoden jälkeen siis pienempään luokkaan tai siirretään luokittelemattomaan esimerkiksi kappaletavaran ajoon, kunnes kori on elinkaarensa päässä. (Kuljetusvälineen ATP-kausitarkastus 2015, 3.) Kausitarkastuksia suorittavat MTT Vakola sekä Elintarvikeviraston Eviran hyväksymät

tarkastusasemat, joita ovat mm. Lumikko Oy Seinäjoella, Helsingissä, Tampereella ja Oulussa, Suomen kuljetuslaite Oy Vantaalla ja VAK huoltopalvelu Oy Oulussa ja Jyväskylässä. (Kuljetusvälineen ATP-kausitarkastus 2015, 1.)

3.5 Omavalvontasuunnitelma

Kaikkien elintarvikkeita kuljettavien yritysten on laadittava omavalvontasuunnitelma. Omavalvontasuunnitelmalla pyritään hallitsemaan ja arvioimaan elintarvikkeiden kuljetuksissa ja käsittelyssä tapahtuvia mahdollisia riskejä, kuten:

- kylmäketjun katkeaminen
- elintarvikkeen pilaantuminen
- liikenne onnettomuudet
- tavarán käsittelyvahingot
- likainen tai vaurioitunut kuljetuskalusto.

Omavalvontasuunnitelman valmistelee toimija itse, mutta kunnan elintarvike valvontaviranomainen arvioi, onko suunnitelma tarpeeksi hyvä riskien ennaltaehkäisyyn ja hallintaan. (omavalvonta 2013.)

Omavalvontasuunnitelman on oltava kirjallinen ja siinä on oltava elintarvikelaissa 19 §:ssä vaaditut kohdat ja niihin liittyvien riskien hallinta. Suunnitelmassa täytyy myös ilmetä seuraavat asiat: vastuuhenkilöt, kuljetusten lämpötilat, lämpötilanseurantajärjestelmät sekä muut hygieenisesti huomioitavat seikat, kuten lastaus ja purku. (Omavalvonta 2013.)

Omavalvontajärjestelmä muodostuu omavalvonnan tukijärjestelmästä ja mahdollisesti myös HACCP-järjestelmästä. Kirjallisen suunnitelman lisäksi myös omavalvonnan toteuttamisesta on pidettävä kirjaa. Yritys valitsee vastuuhenkilön, joka ylläpitää

järjestelmää, tarvittaessa perehdyttää muita työntekijöitä siihen ja vastaa, että järjestelmä on jokapäiväisessä käytössä. (Omavalvonta 2016.)

HACCP nimi tulee englanninkielisistä sanoista Hazard Analysis and Critical Points, joka tarkoittaa ”vaarojen arviointi ja kriittiset hallintapisteet”. Järjestelmän tarkoitus on pyrkiä keskittämään omavalvonta tuoteturvallisuuden kannalta tärkeimpiin kohtiin, jotta terveysvaaraa aiheuttavia tuotteita ei päätyisi kuluttajalle. HACCP:n laatiminen muodostuu seitsemästä eri periaatteesta:

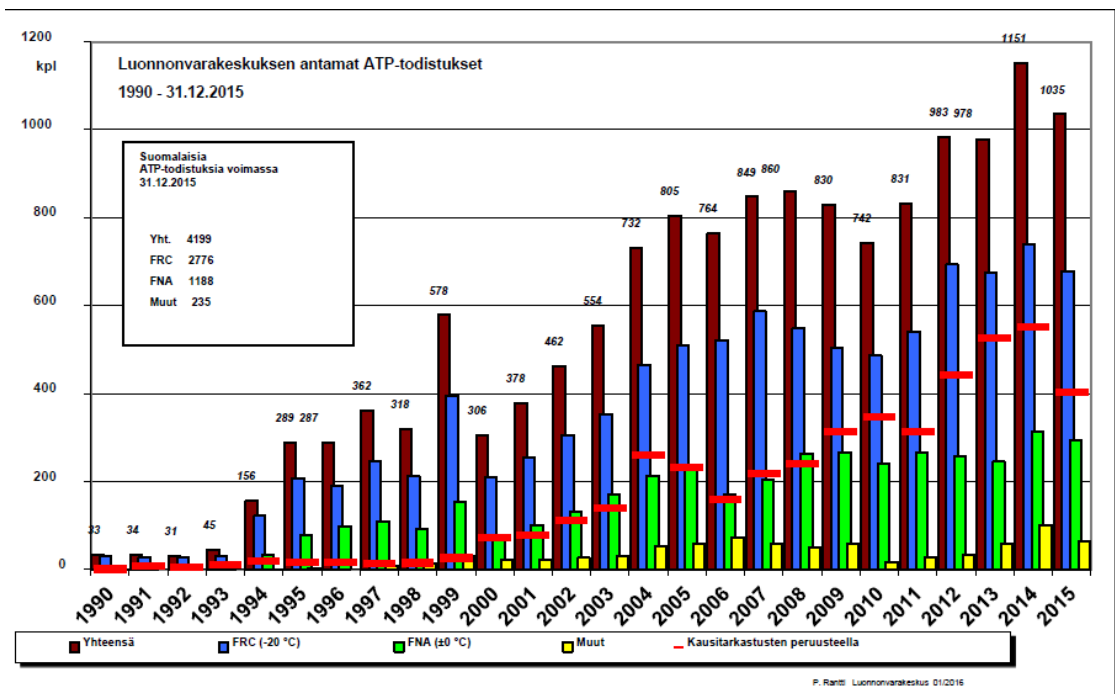
- vaarojen arviointi
- kriittisten hallintapisteiden määrittäminen
- kriittisten rajojen määrittäminen
- kriittisten hallintapisteiden seurantakäytäntöjen laatiminen
- korjaavien toimenpiteiden määrittäminen
- todentamiskäytäntöjen laatiminen ja HACCP-ohjelman validointi
- HACCP asiakirjat ja –tallenteet.

Nämä seitsemän vaihetta käydään kaikkien tuotteiden, tuoteryhmien ja tuotantolinjojen kanssa läpi. Vaikka kaikista ryhmistä ei kriittisiä hallintapisteitä löydetäisikään, läpikäyty prosessi opettaa tuntemaan omia tuotteita ja prosesseja. Läpikäyty prosessi voi myös tuoda esiin hyödyllisiä kehittämistarpeita tiloihin, laitteisiin ja hygieniakäytäntöihin. Tässä opinnäytetyössä tällä viitataan kalustoon ja kaluston kuntoon liittyviin riskeihin. (HACCP 2013.)

4 ATP-kalusto

4.1 Kuormakorin valmistajat

Suomessa suurin yksittäinen ATP-päällirakenteiden valmistaja on VAK Oy. VAK:n osuus kansallisissa kuljetuksissa käytettävästä kalustosta on varsin merkittävä, 38 %. Toiseksi suurin on saksalainen Schmitz, jonka osuus Suomessa käytettävästä kalustosta on 17,5 %. Muita valmistajia ovat Ekeri (14 %), NTM (7 %), Fokor (6,5 %), EL-kori (5 %) ja Närkö (4 %). Lisäksi on kymmeniä pienempiä valmistajia, jotka muodostavat loput 8 prosenttia. Vuonna 2015 Suomessa oli kaiken kaikkiaan 4199 ATP-sertifioitua päällirakennetta. On hyvä kuitenkin muistaa, ettei kotimaisissa kuljetuksissa vaadita ATP-luokitusta, joten lämpötilasäädelyjen elintarvikkeiden kuljetukseen käytettävän kaluston määrä on kokonaisuudessaan suurempi. Kuviosta 2 näkyy luokitusten jakautumien 15 vuoden ajalta. (Rantti 2016.)



Kuvio 2. Suomessa voimassa olevat ATP-todistukset vuosina 1990 – 2015. (Rantti 2016.)

4.2 Kuormatilat

Kylmäkuljetuksissa käytetään sekä yksi- että monilämpökuormatiloja. Kylmäkuljetuksissa yksilämpökuormatila tarkoittaa joko viileä- tai pakkaskuormatilaa. Monilämpökuormatila on jaettu väliseinillä kahteen tai useampaan eri osastoon, esimerkiksi viileään ja pakkasosastoon. Tällöin kalustolla voidaan ajaa yhtä aikaa sekä viileä- että pakastekuljetuksia. Väliseininä voidaan käyttää joko kiinteitä elementtiseiniä tai väli-verhoja. (katso kuvat 3 ja 4.) (Väliseinät n.d.)



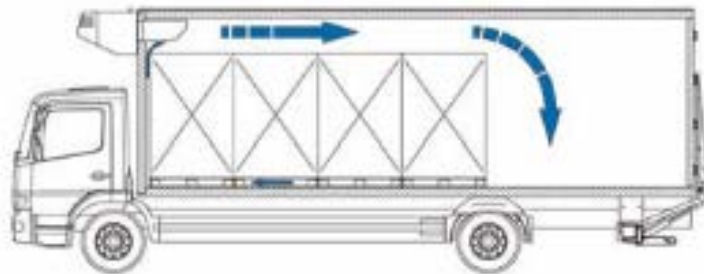
Kuvio 3. Elementtiväliseinä (Väliseinä n.d)



Kuvio 4. Verhoväliseinä (Väliseinät n.d)

4.3 Lämpötilan säätely

Lämpötilasäädelyissä elintarvikekuljetuksissa lämpötilaa säätelee kuormatilan etuosassa oleva kylmäkone. Kone puhalttaa kylmää ilmaa yläkautta kuormatilan takaosaan, mistä lämmin ilma palaa kuormalavojen alta kuormatilan etuosaan ja sieltä kautta takaisin kylmäkoneelle (ks. kuvio 5). Joissakin kuormatiloissa on lattiassa urat, jotka mahdollistavat ilmankierron, jos kuorma ei ole lastattuna lavoille. Lämpimällä ilmalla kylmäkone luonnollisesti jäähdyttää kuormatilaa, mutta kovilla pakkasilla toiminta on päinvastaista ja kone pitää lämmittämällä lämpötilan oikeana. Kylmäkoneilla ei ole tarkoitus muuttaa kuorman lämpötilaa, vaan kuorma lastataan kuljetuslämpötilassa kyytiin ja koneen tehtävä on pitää tämä lämpötila. Moniosaisissa kuormatiloissa osastoja voi olla myös useampia. Kaikissa osastoissa on omat kylmäkoneensa, jotka pitävät oikean lämpötilan (Luoto ym. 2007, 45 – 47.)



Kuvio 5. Ilmankierto kuormatilassa (Luoto ym. 2007, 32)

Anturit

Jäähdytyslaitteen ohjaustoiminta perustuu kuormatilassa oleviin lämpötila-antureihin. Antureiden lukumäärillä ja sijainneilla on eroja kylmälaitteen valmistajien mukaan, mutta tärkeintä on, että anturi mittaa luotettavasti joko kylmäkoneelta lähtevän tai koneelle palaavan ilman lämpötilan. Antureita voi kuormatilassa olla myös

useampia. Esimerkiksi kuormatilan peräosassa, jossa ilman vaihtuminen on epävarminta, olisi hyvä olla lämpötila-anturi. Nykyaikaisissa kylmäkoneissa kuljettaja pystyy säätämään kuljetuslämpötilan, mikä pysyy oikeana automaattisen termostaatin avulla. Lämpötila vaihtelee hieman asetetuista raja-arvoista riippuen. Moniosaisissa kuormatiloissa kaikissa osastoissa on oltava omat mittauslaitteensa. Suositusten mukaan jokaisessa osastossa olisi oltava kahdesta kolmeen anturia ja yhden on mitattava koneelle palaava ilma. Pakasteita kuljettaessa kuormatiloissa on oltava standardien EN 12830, EN 13485 ja EN 13486 mukaiset tallentavat mittalaitteet, jotta kuljetuksissa käytettävän ilman lämpötilaa voidaan helposti seurata ja valvoa säännöllisin väliajoin. Tallenteita on säilytettävä elintarvikkeesta riippuen vähintään vuoden ajan ja tulokset on pystyttävä kohdistamaan käytössä olleeseen kuorma-autoon. (Luoto ym. 2007, 52.)

Kylmäkoneet

Koneellinen jäähdytyslaite saa käyttövoimansa yleensä jäähdytyslaitteen omasta dieselmoottorista. Perävaunut ja vaihtokuormatilat vaativat kylmäkoneen, joka toimii ilman, että ne ovat kytkettyinä kuorma-autoon. Polttomoottorikäyttöisissä jäähdytyslaitteissa on usein myös sähkökytkentämahdollisuus, jota voidaan käyttää, kun kuormatila seisoo esimerkiksi terminaalin pihassa. (Luoto ym. 2007, 49.)

Kuten jo aikaisemmin mainittiin, toimiva jäähdytysjärjestelmä perustuu hyvään ilmankiertoon. Mahdollisesti lattiaan tehtyjen ilmankiertourien lisäksi kuormatilan etuosassa on metallista valmistettu profiili, joka estää tavarankuormaamisen kiinnituseinä. Tämä mahdollistaa ilman esteettömän virtauksen takaisin kylmäkoneelle. Pakasteita kuljettaessa riittävän ilmankierron pitäisi olla noin 30-40 kertaa tunnissa, kun taas tuoreita kasviksia kuljetettaessa jopa 60-80 kertaa tunnissa. Kylmäkoneen puhallusteho on mitoitettava niin, että se saavuttaa myös kuormatilan takaosan. (Luoto ym. 2007, 49.)

4.4 Kaksitasolastausmenetelmät

Kaksitasolastausmenetelmät ovat yleistyneet runkokuljetuksissa. Yhdistelmien kokonaismassojen kasvaessa kaksitasolastaukselle on vielä enemmän tarvetta kuin aikaisemmin, jotta päästään kantavuuskuormille. Vaihtoehtoina markkinoilla on kahta erilaista ratkaisua, joko hydraulisella hissillä toimiva välipohja tai käsin toimivat välipankot. (Karjalainen 2016.)

Hissit

Hydraulinen hissi on pankkomalleja kalliimpi ratkaisu, mutta nopeampi käyttää. Lisäksi hissillä varustettuun malliin voidaan lastata rullakkoja kahteen kerrokseen, mikä ei pankkomallissa ole mahdollista. Lastaus tapahtuu lastaamalla ensin alas laskettu välipohja. Kun välipohja on lastattu, se nostetaan ylös hydrauliikkamoottorin ja vaijereiden avulla, jolloin päästään lastaamaan alaosa. Kun välipohja on ajettu oikeaan korkeuteen, se lukitaan paikoilleen erillisillä mekanismeilla. Hissillä varustetut perävaunut voivat olla myös matalapohjaisia vaunuja, jolloin sisäkorkeus saadaan korkeammaksi kuin perinteisissä perävaunuissa joissa pohjataso menee renkaiden ja akselien yläpuolella. Matalapohja perävaunussa on erikoisakseli, joka mahdollistaa matalan lattiataason (ks. kuvio 6). Matalapohjaiseen välipohjalla varustettuun perävaunuun mahtuu jopa kaksi 180 cm:n rullakkoa päällekkäin (ks. kuvio 7). (Karjalainen 2016.)



Kuvio 6. Matalapohjainen hissillä varustettu perävaunu



Kuvio 7. Kaksitasolastaus hydraulisella hissillä

Välipankot

Mekaaniset välipankot ovat käsin käytettäviä. Kuormatilan seinissä menee kiskot, joita pitkin katossa olevat pankot voidaan laskea alas. Pankkojen välit on mitoitettu pitkittäin oleville kuormalavoille, eli 120 cm:n välein. Ensin lastataan pohjalle yksi rivi lavoja tai rullakoita. Tämän jälkeen lasketaan kaksikappaletta pankkoja haluttuun korkeuteen, jonka määrää pohjakuorma. Tämän jälkeen trukkia tai muuta apuvälinettä käyttäen nostetaan pankkojen päälle toinen kerros lavoja. Pankkojen päälle siis ei voida lastata rullakoita tai pienempiä kuin 120 cm pitkiä lavoja johtuen pankkovälin mitoituksesta. Parhaaseen täyttöasteeseen päästään (120 cm x 80 cm) euro-lavoilla joita mahtuu kolme rinnakkain 240 cm leveään kuormatilaan (katso kuvio 10). (Karjalainen 2016.)



Kuvio 8. Välipankkoilla varustettu kuormatila.

4.5 Korirakenteet

Lämpöeristettyjen kuormatilojen tulee olla kevyitä, kestäviä ja eristyskyvyltään riittäviä. ATP-luokitusten mukaan FRC- kuormakorin U-arvon kokonaisarvon on oltava alle $0,4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Vastaavasti FNA-luokan korissa arvon on oltava $0,4\text{--}0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Käytännössä tämä tarkoittaa, että tietty kohta korista voi mennä tämän arvon ulkopuolelle, mutta ei kokonaisarvo. (Rantti 2006, 4.)

ATP-hyväksytyssä korissa ei saa olla kylmäsiltoja, jotka mahdollistaisivat lämmönjohtumisen kuormatilan seinämän läpi. Tämä tarkoittaa, ettei rakenteissa voida käyttää esimerkiksi läpipulttauksia. Korirakenteiden puiset ja alumiiniset tukirakenteet on minimoitava hyvän eristyskyvyn saavuttamiseksi, mikä tuo haasteita korinvalmistamiseen. Yhtä oikeaa rakenneratkaisua ei siis ole, vaan valmistajien menetelmät poikkeavat toisistaan. Kuormatilat valmistetaan valmistamalla ensin valmiit seinä-, katto- ja lattiaelementit, jotka kasataan valmiiksi kuormatilaksi kokoonpanolinjastossa. Elementit muodostuvat eristeestä, pintamateriaalista ja mahdollisista puisista tai alumiinisista tukirakenteista. Erilaiset liimaukset ovat korinvalmistuksessa isossa roolissa sekä elementin valmistuksessa että kokoonpanossa. Elementit valmistetaan liimamalla pintamateriaali eristeen päälle. Pintamateriaalin ja eristeen väliin voidaan myös liimata vanerilevy vahvistamaan elementin rakennetta. Liimauksen lisäksi kokoonpanossa käytetään ruuvauksia ja pulttauksia. Elementti voidaan myös valmistaa laminoimalla eristeen päälle lasikuitupinta. Tämä on hitaampi ja kalliimpi tapa, mutta näin saadaan vahvempi lopputulos. (Virtanen 2016.)

Pintamateriaalit

Kuormatilan valmistajat käyttävät pintamateriaalina yleensä lasikuitulaminaattia. Myös Suomessa käytetty saksalaisen Schmitzin kuormakorit ovat poikkeuksellisesti metallikuorisia. Metallikuori on perinteistä lasikuitupintaa kestävämpi, mutta painaa enemmän, mikä on pois hyötykuormasta. Metallisen pintamateriaalin lisäksi Schmitzin kuormatilat eroavat suomalaisten valmistajien koreista myös niin, että seinät muodostuvat useista eri elementeistä. (Sundholm 2016.) (ks. kuvio 9.)



Kuvio 9. Schmitzin monielementtiseinä.

Pintamateriaalin lisäksi seinien sisäpuolelle tulee alumiinilevy suojaamaan kulutukselta ja trukkien piikkien aiheuttamilta kolhuilta. Kuormakorit valmistetaan asiakkaan toiveiden mukaan, joten kulutuslevyn korkeus vaihtelee. Usein levy on noin 120 cm korkea, mutta joissakin tapauksissa se on koko seinänkorkuinen. (Virtanen 2016.) Levy on liimattu seinän pintamateriaaliin kiinni. Seinän alaosassa on vielä toinen, pienempi alumiininen suojakerros, joka on noin 30 – 40 cm korkea. Tämä niin sanottu potkupelti on usein kiinnitetty liimaamalla ja niittaamalla alla olevaan kulutuslevyyn kiinni. Valmistajasta riippuen potkupelti voi olla myös hitsattu alaosaan lattian suojalevyyn kiinni tai saumattu liimalla. Sekä seinien että lattian suojapellit ovat alumiinia. Kiinni hitsattu ja liimattu suojapelti ei tarvitse enää erillisiä kiinnitysniittejä. Potkupellin tarkoitus on suojata suurimmalta kulumiselta lastattaessa ja purettaessa kuormaa. Potkupelti on halvempi ja helpompi vaihtaa kuin varsinainen alla oleva suojalevy. (Sundholm 2016.)

Lattian pinta valmistetaan vanerista, mutta myös lattian pintaan tulee usein kulutukselta suojaava alumiinilevy. (Luoto ym. 2007, 41 – 43). Seinien ja lattian suojalevyjen reunat saumataan, mikä estää kosteutta pääsemästä liimauksen väliin heikentämään sitä. Sisäpuolella saumaukseen käytetään kovaa liimamassa ja ulkopuolella pehmeää liimamassaa. Eristyskyvyn kannalta on tärkeää, että pinnat pysyvät ehjinä eikä kos-

teus pääse eristeen sisään. Etuseinään tulee pintamateriaalin lisäksi esimerkiksi alumiiniprofiili, joka estää kuorman kosketuksen etuseinään ja jättää tilaa ilman virtaukselle. (Luoto ym. 2007, 41 – 43.) Etuseinään voidaan tarvittaessa asentaa helposti vaihdettava vanerilevy suojaamaan trukin piikkien kolhuilta lastaustilanteissa (Ellfolk 2016).

Eristeet

Eristeenä käytetään yleensä polyuretaania. Eriste on valmis polyuretaanilevy, joka liimataan seinien ulkomateriaalien eli vanerin, lasikuidun tai pellin väliin. Kuviossa 10 on esimerkkikuva seinäelementin rakenteesta, joka muodostuu eristeestä ja lasikuitupinnasta. Tässä ratkaisussa ei ole käytetty vaneria olleenkaan. Eristeiden vahvuudet vaihtelevat riippuen kuormakorin valmistajasta tai luokittelutyypistä sen mukaan, onko kyseessä esimerkiksi FRC- vai FNA-luokan kuormakori. Seinissä eristeen paksuus on 35 – 60 mm ja lattiassa hieman enemmän, 50 mm - 120 mm. (Luoto ym. 2007, 42 – 43.)



Kuvio 10. Seinäelementin rakenne.

Tiivisteet

Ovissa käytetään tiivisteinä kumista tai silikonista valmistettuja tiivisteitä. Tiivisteet ovat ns. huulitiivisteitä, ja niitä voi olla 1 – 3 oven paksuuden ja korin eristysvaatimuksen mukaan. Kokosivun aukeavat ovet ovat varsinkin rakenteen vanhentuessa riski eristyskyvyn kannalta, joten niissä käytetään usein lisätiivisteitä. (Virtanen 2016.)

Saumaukset

Kuormakorin rakenteiden tiiviys varmistetaan liimasaumauksilla. Saumauksia on esimerkiksi kuormakorin reunoilla menevissä listoissa, sisällä kiinnityskoukkujen reunoissa ja suojalevyjen reunoissa. Saumaukset on tehty joko kovaa kaksikomponentti-liimaa tai pehmeää liimamassaa käyttäen. Saumaukset ja listat estävät veden pääsyn korien rakenteiden liimausten väliin. (Virtanen 2016.) (ks. kuvio 11.)



Kuvio 11. Kuormakorin alalista.

Sidontakiskot

Kuorman varmistusta varten korin sisäseinissä kulkee sidontakiskot. Kiskoja voi olla asiakkaan toiveiden mukaan useita 1 - 3:ssa eri korkeudessa. Sidontakiskon asentaminen vaatii seinän sisään asennettavan puisen tai alumiinisen vahvikkeen. Tämä vahvike on pois eristeen määrästä, mikä taas heikentää korin eristyskykyä. Sidontakiskot voivat olla joko seinän sisään upotettuina tai pinta-asennuksina. Pinta-asennetut kiskot kiinnitetään liimaamalla sekä lisäksi ruuveilla tai pop-niiteillä. (Touru 2016.)

4.6 Kuljetusvälineen korin kunto ATP-tarkastuksessa.

Kuten luvussa 3.4 mainittiin, on uudelle ATP-korille tehtävä kausitarkastus kuuden vuoden jälkeen, jolloin saadaan kolme vuotta lisääikaa. Tarkastuksen tarkoitus on varmistaa, että korin rakenne on edelleen hyvä ja täyttää kaikki vaatimukset. Korin kunnan tarkastus tehdään silmämääräisesti. Tarkastuksessa kiinnitetään erityishuomiota siihen, ettei korin eristemateriaaleihin ole päässyt kosteutta. Vaatimuksena on, ettei korin ulko- eikä sisäpinnoissa ole reikiä tai halkeamia. Tiivisteiden, ovien ja luukkujen on oltava kunnossa ja toimittava moitteettomasti. Varusteiden tai ovien kiinnitykseen ei saa olla käytetty metallisia, koko seinämän läpimeneviä ratkaisuja, kuten läpipulttauksia, ellei kyseinen rakenne ole ollut käytössä tyyppitarkastutuksessa korissa. Myös lattian pinnan ja saumausten on oltava ehjiä, jottei kosteus pääsisi rakenteisiin.

Kaikki kuormakorin vaurioiden korjausten on oltava asianmukaisesti tehty. Pintamateriaalien korjausten on oltava korjattu valmistajan ohjeita noudattaen ja kyseiselle materiaalille soveltuvalla tavalla. Korjausten on oltava suoritettu niin, ettei rakenteiden eristyskykyä ole heikennetty esimerkiksi korvaamalla eristeosia muulla materiaalilla. Pintojen paikkaamista niiteillä tai ruuveilla on vältettävä. Vaurioituneiden ja kastuneiden eristeiden on oltava vaihdettu uusiin. Eristemateriaalin on oltava alkupestä, jos se on lainsäädännöllisesti mahdollista. Aina kun koriin tehdään merkittäviä

muutoksia tai korjauksia, niiden oltava suoritettu valmistajan hyväksymällä tavalla. (Kuljetusvälineen ATP-kausitarkastus 2015, 8.)

5 Kuormakorivaurioiden selvitys

5.1 Haastattelut

Tehtävänäni oli selvittää, mitä ovat lämpötilasäädelyjen päällirakenteiden yleisimmät vauriot ja kuinka niitä korjataan ja ennaltaehkäistään. Aloitin Tiedonkeruun haastattelemalla kuljetusyrityksiä. Mahdollisimman monipuolisten vastauksien toivossa valitsin kohteeksi erikokoisia yrityksiä kahden auton yrityksestä noin 220 auton yritykseen. Haastatteluiden tarkoituksena oli selvittää, minkälaista tietoa oppaaseen olisi tarpeellista kerätä. Lähestyin haastateltavia ensin sähköpostilla, jossa kerroin aiheestani, minkä jälkeen soitin perään ja sovin tarkemmat aikataulut. Haastattelu kohteet olivat Jyväskylässä, Kuopiossa, Seinäjoella ja Vantaalla. Haastatteluja varten olin laatinut valmiit kysymykset ja lisäksi kävin vapaamuotoista keskustelua syvemmin haastateltavien kanssa. Haastattelukysymykset ovat liitteessä 1. Kysymyksissä kävimme läpi yleisimmät vauriot, sekä yrityksen käytäntöjä kaluston huollon ja korjausten suhteen. Vapaamuotoisessa keskustelussa esitin tarkentavia kysymyksiä yrityksen käytännöistä. Esimerkiksi jos yrittäjä kertoi itse vaihtavansa ovien tiivisteet, esitin tarkentavia kysymyksiä tiivisteiden vaihdosta. Kaikki kuljetusyritykset, joihin otin yhteyttä eivät olleet halukkaita lähtemään mukaan, ja yritysten lukumäärä jäi tavoitellusta kymmenestä lopulta kahdeksaan. Näistä sain kuitenkin kerättyä hyvät lähtökohdat jatkaa tutkimusta päällirakenteita korjaavien yritysten suuntaan.

Päällirakenteita korjaavien yritysten haastatteluilla kerättiin tietoa yleisimmistä vaurioista, mutta myös ratkaisuja varsinaiseen ongelmaan, kuinka korjata vauriot oikeaoppisesti. Lisäksi päällirakenteita valmistavilta yrityksiltä sain korjausohjeiden lisäksi paljon tietoa korien valmistuksesta, mikä auttoi ymmärtämään myös korjausprosesseja. Myös korjaavien yritysten kanssa haastatteluiden sopiminen oli haastavaa. Lopulta sain kuitenkin sovittua vierailut kuuden eri yrityksen kanssa. Joukossa oli neljä

isointa suomalaista korivalmistajaa, jotka myös tekevät korjauksia, sekä kaksi yritystä, jotka ainoastaan suorittavat korjauksia. Äänitin nämä kaikki kuusi vierailua, jotta pystyin myöhemmin kirjoittaessani tarkistamaan tallenteelta yksityiskohtaisesti tietoja. Korivalmistajien vierailuissa minulle esiteltiin aluksi korien valmistus prosessit, joten pääsin hyvin tutustumaan korin rakenteisiin ja valmistukseen eri vaiheissa. Tämä auttoi myöhemmin ymmärtämään paremmin korjausperiaatteita. Valmistukseen tutustumisen jälkeen siirryttiin korjaamon puolelle. Korjauksista vastaava henkilö kertoi työn alla olevista korjauskohteista. Kävimme vaihe vaiheelta eri korjausvaiheet läpi, jotta ymmärsin, kuinka korjaus tehdään. Ainoastaan yhdessä kuudesta yrityksestä ei ollut korjausvaiheessa yhtään päällirakennetta. Tämä yritys oli yksi koreja valmistavista yrityksistä. Myös korjauksia suorittaville yrityksille olin laatinut etukäteen kysymyksiä, jotka käsittelivät mm. yleisimpiä vaurioita sekä niiden korjausmenetelmiä. Kysymykset ovat liitteestä 2. Haastattelukysymysten lisäksi juttelimme vapaasti aiheesta ja esitin tarkentavia kysymyksiä korjauskohteista, joista en ollut saanut vielä tietoa.

5.2 Yleisimmät vauriot

Tutkimuksissa selvisi, ulkoiset korivauriot syntyvät törmäyksestä johonkin. Kuljettaja joko itse törmää esteeseen, tai vaurio johtuu ulkopuolisen osapuolen osumasta. Ah- taissa paikoissa ajaessa puun oksat ja räystäät vaurioittavat helposti kuormatilan seinä ja kattoja. Vauriot voivat olla joko reikiä, tai pitkiä viiltomaisia vaurioita.

Viisi kahdeksasta yrityksestä mainitsi yleiseksi vaurioksi takaovien vauriot, jotka ovat seurausta peruuttamisesta ohi lastaussillan. Seuraavana on haastatteluiden pohjalta yleisimmiksi mainittuja vaurioita ja vaurioiden aiheuttajia.

Sisäiset vauriot

- Seinien pintavauriot: seurausta trukin piikeistä ja sivuttaissiirrosta lastaus sekä purkutilanteissa.

- Lattian pintavauriot: seurausta trukin piikkien työntymisestä lattian suojalevyn alle kuormaa purkaessa.
- Sidontakiskojen irtoamiset: seurausta kiskojen väärinkäytöstä kuormaa varmistessa.
- Saumausten vauriot: seurausta kulumisesta, lämpötilamuutoksista ja koriin kohdistuvista rasituksista.

Ulkoiset vauriot

- Takaovien karmien vauriot: seurausta peruuttamisesta ohi lastaus- tai purkusillan.
- Ulkoiset korin pintavauriot: seurausta kiinniajoista ulkopuoliseen esteeseen. Usein ahtaissa terminaalien ja purkupaikkojen pihossa.

Pääsääntöisesti yrityksissä käytetään yhden valmistajan päällirakenteita ja korjauspalveluita. Käyttämällä yhden yrityksen palveluita on helpompi sopia huolloista ja korjauksista yhden ja saman yrityksen kanssa. Haastateltavien keskuudessa VAK on ylivoimaisesti käytetyin korivalmistaja, mikä olikin ennustettavissa 4.1 kappaleen tilastojen perusteella. Kuudella kahdeksasta haastatellusta on käytössä VAK:n päällirakenteet ja palvelut. Ainostaan kahdella haastatelluista yrityksillä on käytössä jonkin muun valmistajan kuormakorit, ne ovat Fokor ja Ekeri. Lisäksi kolmella yrityksellä on käytössä osittain muitakin valmistajia, mm. NTM, Närkö ja Schmitz.

Pintamateriaalin vaurioituessa on vaurio tärkeä saada nopeasti kuntoon tai ainakin paikata väliaikaisesti. Kosteuden pääseminen eristeen sisään voi pahentaa vahinkoa ja korjauskuluja merkittävästi. Eristeen sisään päässyt kosteus voi jäätyessään irrottaa pintamateriaalin eristeestä. Tässä vaiheessa vaurio on vaikeampi ja kalliimpi korjata. Seinän sisässä mahdollisesti oleva vaneri tai puurakenteet kärsivät myös kosteudesta. Erityisesti katossa olevat reiät voi olla vaikea havaita, ja vesi pääsee tekemään pitkään tuhoa, ennen kuin reikä huomataan.

5.3 Vaurioiden korjaaminen

Päällirakenteita korjaavien yritysten haastattelutulokset ovat vastauksia ongelmaan, kuinka näitä vaurioita korjataan ja ennaltaehkäistään. Luonnollisesti vastaukset yleisimpiin korivaurioihin olivat samoja, kuin kuljetusyrittäjilläkin. Tutkimukseen haastatellut korjausyritykset olivat:

- VAK
- NTM
- Fokor
- Cargo fix
- Box fix
- Ekeri.

Yhtä poikkeusta lukuun ottamatta kaikki kahdeksan haastateltua kuljetusyritystä korjauttavat isoimmat vauriot, kuten reiät, korin alkuperäisvalmistajalla tai valmistajan valtuuttamalla korjaamolla. Myös poikkeuksen tehnyt yritys käyttää ulkopuolista palvelua, jos korjaus vaatii kokonaisen seinäelementin vaihtoa. Haastatteluiden tulokset olivat hyvin samankaltaisia. Vakuutusten omavastuu on keskimäärin 2000 euroa. Korjauskuluihin yrityksillä menee keskimäärin autoa kohden noin 1500 euroa vuodessa, mikä on isossa kymmenien tai satojen autojen yrityksessä huomattava summa. Vaikka ainoastaan yksi haastateltavista yrityksistä korjaa isompia vaurioita, kuten reikiä itse, pienempiä korjaustoimenpiteitä tehdään huomattavasti aktiivisemmin. Puolet haastateltavista kertoi itse niittaavansa kiinni irtoamaisillaan olevat potkupellit. Kolme yritystä vaihtaa vaurioituneita tiivisteitä itse. Hyvien huoltosopimusten ja nopeiden palveluiden ansiosta kuitenkin suurin osa korjauksista suoritetaan ulkopuolisella taholla.

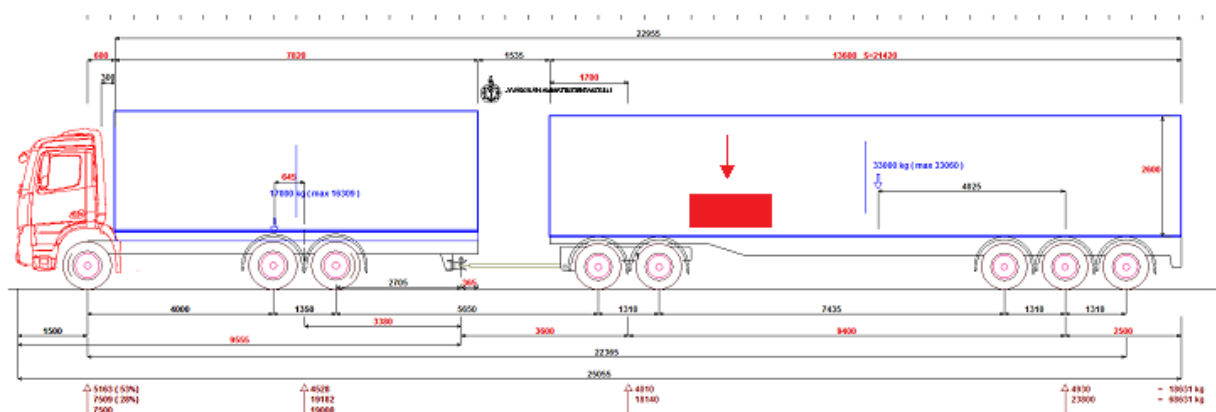
5.3.1 Korjauspäätös ja -kriteerit

Isoimmat korjaukset menevät lähes poikkeuksetta vakuutusyhtiön kautta. Haastatelluissa kohdeyrityksissä ison korjauksen raja on pääsääntöisesti 2000 euron omavastuu. Jos kuormatila on uusi, voidaan siihen tehdä isojaakin remontteja, esimerkiksi jopa kaikkien seinäelementtien ja katon vaihto. Jos korjausarvio on halvempi kuin korin arvo, on korjaus mahdollinen. Korjausarviot ja ovat kuitenkin tapauskohtaisia, jotka sovitaan vakuutusyhtiöiden kanssa.

Tutkimustuloksien pohjalta yleisen vaurion, seinässä olevan reiän, paikkaamisen mahdollisuus riippuu siitä, minkä kokoinen vaurio on ja missä kohdassa se sijaitsee. Lisäksi korjausarvioon vaikuttaa monet muut tekijät kuten:

- Kuormakorin ikä,
- Kuormakorin kunto
- ATP-luokitus

Itsekantavissa perävaunuissa eturenkaiden takana korin alaosassa olevat vauriot ovat sellaisia paikkoja, joihin ei voida tehdä isoja paikkauksia. Jos vaurio on tässä kohtaa pitkä viiltomainen, tai pinta-alaltaan yli 0,1 neliömetriä on syytä harkita koko elementin vaihtoa. (ks. kuvio 11). Eräässä haastattelussa ilmeni tapaus, jossa oli kieltäydytty korjaamasta kyseisessä kohdassa oleva reikä. Korjaus suoritettiin pienemmällä korjauspajalla, ja seinä saatiin näyttämään hyvältä. Ongelma oli se, että korjaus jouduttiin tekemään kolme kertaa uudestaan, ennen kuin siitä saatiin kestävä. Halvemmaksi olisi tullut vaihtaa suoraan koko seinäelementti.



Kuvio 12. Itsekantavan kuormakorin heikko kohta.

Yleisesti korin pienempiä naarmuja ja koloja voidaan korjata kittaamalla pinta umpeen ja maalaamalla korjattu kohta, mutta jos vaurio on iso tai eriste vaurioitunut, joudutaan vaihtamaan elementti tai paikkaamaan vaurio vaihtamalla siihen uusi paikkauspala.

Haljenneita eristeitä ja pintoja ei pidä yrittää liimata yhteen, vaan on vaihdettava ehjää, uutta materiaalia tilalle. Esimerkiksi valmistajan suositusten mukaan Schmitzin kaksitasolastauksella varustettujen kuormatilojen elementtejä ei saisi korjata, vaan tilalle olisi vaihdettava aina uusi elementti.

5.3.2 Korjausmenetelmät

ATP-luokiteltua koria korjattaessa on muistettava, että korjaus on suoritettava valmistajan ohjeiden mukaan. Tämän vuoksi ei ole yhtä oikeaa keinoa korjata ATP-kalustoa, vaan nyrkkisääntönä on, että kalusto korjataan sellaiseksi kuin se on ollut alun perin. Kuormakorit siis korjataan alkuperäisillä tai alkuperäistä vastaavilla materiaaleilla. Käytettävien liimojen ja saumausaineiden valinnassa on varmistettava tuotteen sopivuus kyseisille materiaaleille.

Lähtökohtana vaurioiden korjaukseen on oikeanlaiset materiaalit. Korivalmistajilta voi tilata alkuperäisiä materiaaleja, niin kuin tiivisteitä, sidontakiskoja, lastauspankoja, eristeitä ja kokonaisia alkuperäismitoissaan olevia elementtejä. Seinien lasikuitupintoja on myös ostettavissa. Kun kori on korjattu oikeaoppisesti ja uusitut elementit on tilattu tehtaalta, ei erillisiä mittauksia tarvita. Korjaaja vastaa omalla työllään, että kori on korjattu oikein.

5.3.3 Pintanaarmu

Jos korin vaurio on pitkä ja naarmumainen viilto, voidaan se paikata ilman erillistä paikkaa. Näissä tapauksissa täytyy kuitenkin ennen paikkaamista varmistaa, ettei eriste ole painunut kasaan. Jos eriste on vaurioitunut, ei viiltoa voida paikata kittamalla vaan on vaihdettava myös vaurioitunut eriste, tai mahdollisesti seinäelementti.

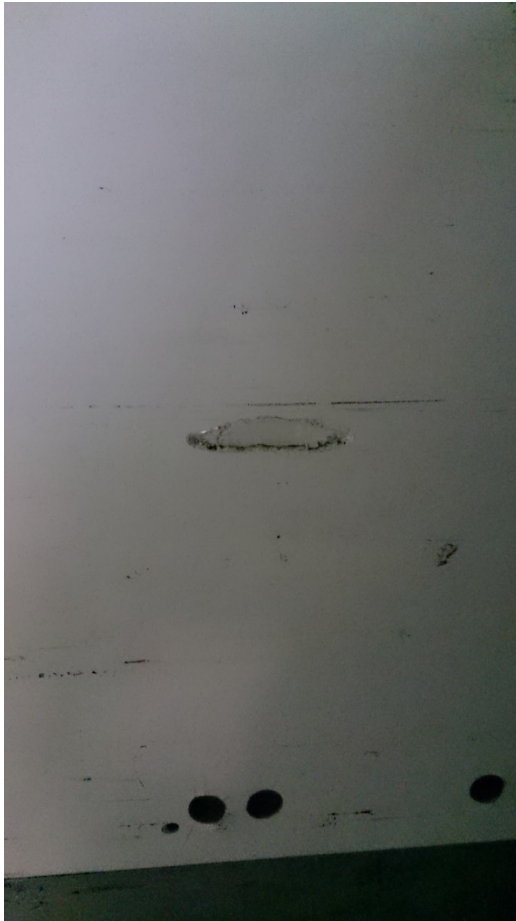
Korjattava alue on hiottava ja puhdistettava huolellisesti. Huolellinen pohjatyö on aina tärkeää hyvän lopputyön varmistamiseksi. Puhdistukseen on suositeltavaa käyttää rasvanpoistajaa. Viillon välissä näkyvä eriste täytyy eristää liimalla ennen kuin päälle levitetään hartsia. Tämä siksi, että kaikki eristeet eivät kestä hartsia vaan sulavat. Paras vaihtoehto tähän on sama kaksikomponenttiliima, mitä on käytetty korin valmistuksessa eristeen ja pintamateriaalin liimaukseen. Kun eriste on suojassa, voidaan viilto kitata umpeen. Lasikuitupintaissa kuormatilassa käytetään lasikuitumattoa ja lasikuitukittiä. Pohjalle laitetaan viillon kokoinen matto ja päälle levitetään lasikuitukittiä noin 450g/neliömetri. Tämä vaihe on hyvä suorittaa ainakin kaksi kertaa. Pinta voidaan viimeistellä hienokitillä, mikä on pehmeytensä vuoksi helpompi hioa tasaiseksi kuin lasikuitukitti. Lopuksi alue maalataan. Parhaan lopputuloksen saa maalaamalla koko seinän, jolloin paikattu kohta saadaan parhaiten huomaamattomaksi.

5.3.4 Reiän paikkaus

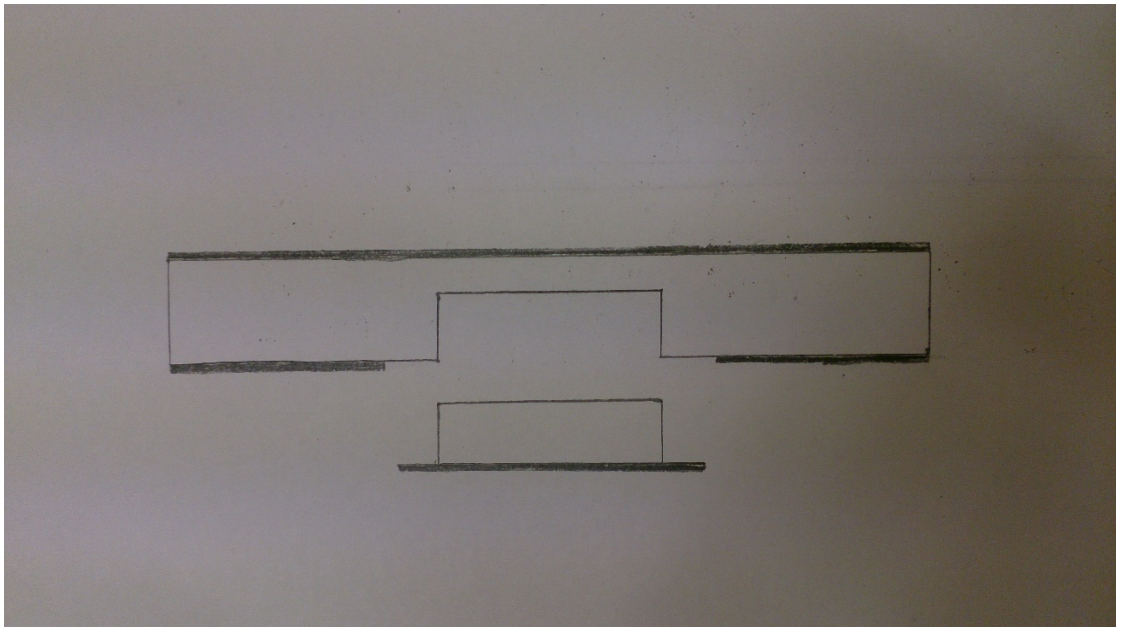
Seinässä oleva reikä on helpompi paikata silloin, kuin reikä ei ole läpi asti (ks. kuvio 13). Esimerkkikuva on vuoden vanhan kuormatilan sisäpuolelta. Vaurio on syntynyt lastatessa kuormaa pankkojen päälle toiseen kerrokseen, mikä olisi ollut estettävissä, jos alhaalla näkyvä suojapelti olisi jatkunut ylös asti.

Aluksi leikataan vaurioitunut pintamateriaali pois seinästä. Tämän jälkeen vaurioitunut eriste poistetaan. Pintamateriaaliin ja eristeeseen tehtävät reiät leikataan suora-kaiteen muotoiseksi, mikä helpottaa uuden korjauspalan muotoilemista. Pintamateriaalia poistetaan pinta-alaltaan hieman enemmän kuin eristettä. Tämän jälkeen reikään valmistetaan hattumainen paikka vanhasta seinän palasta tai tehtaalta tilatusta elementistä (ks. kuvio 14). Paikka leikataan sopivankokoiseksi reikään niin, että eristeosasta tulee tiivis. Tämän jälkeen paikka liimataan seinään kiinni ja jätetään vuorokaudeksi puristukseen. Korivalmistajat käyttävät puristukseen alipainetta, jolloin liimattavat kappaleet imeytyvät alipaineen ansiosta toisiaan vasten. Näin saadaan aikaan tasainen puristus kappaleen jokaiseen kohtaan. Puristus voidaan kuitenkin tehdä myös mekaanisia puristimia käyttäen. Käytettävää liimaa valittaessa on korjaajan varmistettava oikea liima, mikä riippuu korin valmistajasta ja liimattavista materiaaleista.

Pintamateriaalin reunoille jäävä sauma hiotaan hieman montulle tai viisteelle, jotta lasikuitusaumasta tulisi pitävämpi. Viisteen tärkeys nousee esille erityisesti silloin, kun pintamateriaali on vanerin ja lasikuitulaminaatin yhdistelmä, mikä tekee seinämästä paksumman. Pinnat eivät saa tulla limittäin toistensa päälle. Lopuksi sauma kitataan umpeen, kuten aikaisemmin käydyssä viillon paukkauksessa tehtiin lasikuitumaton ja lasikuitukitin kanssa. Viimeiseksi tehdään hionta ja maalaus.



Kuvio 13. Kuormatilan sisäseinässä oleva reikä.

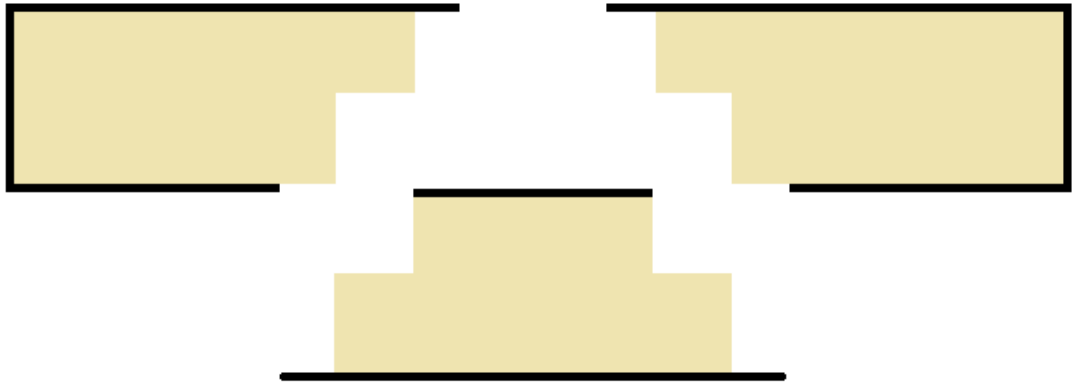


Kuvio 14. Havaintokuva paikkauksesta.

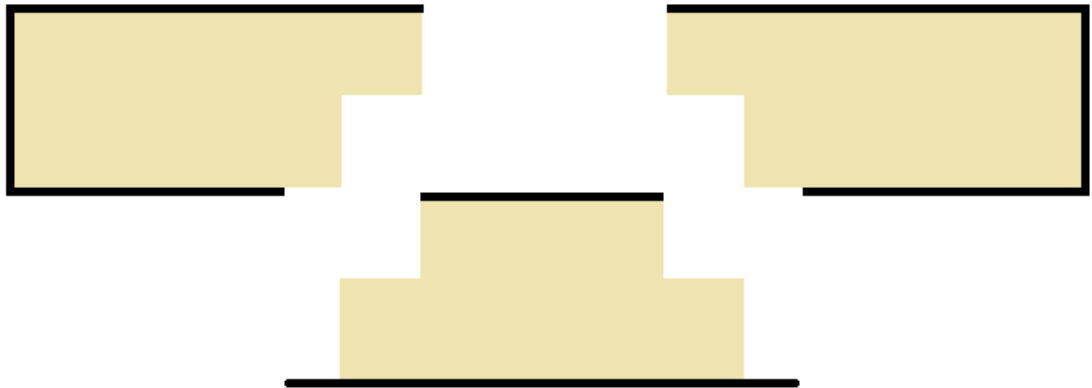
5.3.5 Läpireiän paikkaus

Koko seinän läpi yltävän reiän paikkaus eroaa hieman yksipuoleisesta paikkauksesta. Kestävän lopputuloksen saamiseksi ei käytetä suoraa paikkaa vaan tehdään paikkauspalasta porrasmainen tai kartion muotoinen. Paikkauspalaan tulee hattumainen osio pintamateriaalista, mutta myös eristeosa leikataan porrastetusti (ks. kuvio 15). Tällä keinolla paikkauksesta saadaan tukevampi, eikä paikka pääse työntymään ulos seinästä. Paikkauspala leikataan valmiista seinäelementistä. Myös ulkopintaa vasten tulevalle puolelle jätetään pintamateriaali paikalleen, mikä liimataan kiinni seinän pintamateriaalin sisäpuolta vasten. Näin ulkopuolinen laminointi on helppo suorittaa, koska hartsille herkkää eristettä ei jää näkyviin. Paikan eristeosaan levitetään myös liimaa, jotta saadaan kestävä lopputulos. Jos mahdollista, paikka kannattaa leikata elementistä, joka on pintamateriaalin verran ohuempi, kuin alkuperäinen seinä. Tämä siksi, että sisäpuolelle jäävä pinta olisi samassa tasossa seinän pinnan kanssa. Paikan eristeen paksuus jää pintamateriaalin paksuuden verran ohuemmaksi, mutta pieniä paikkauksia tehdessä k-arvo ei kokonaisuudessaan heikkene liikaa. Jos paikkauspala tehdään alkuperäisen seinän paksuisesta elementistä, voidaan käyttää kuvion 16 mukaista paikkaustapaa tai ohentaa eristettä pintamateriaalin paksuuden verran. Laminointia suorittaessa on muistettava suojata eriste liimalla ennen hartsin levitystä.

Ennen reikien korjaamista on varmistettava, että elementti saadaan täysin kuivaksi myös sisäpuolelta. Kuormatila on saatava lämpimään, missä vaurioaluetta lämmitetään puhaltimella vauriokohdasta. Kuivaukseen voi kulua useitakin päiviä, riippuen kauanko vettä on päässyt imeytymään sisään. Jos rakenteet ovat olleet kuukausia altistuneena vedelle, voidaan seinän alaosaan porata reikä, mitä kautta vesi saadaan valutettua ulos. Kuivauksen jälkeen porattu reikä paikataan oikeaoppisesti kuntoon.



Kuvio 15. Korjauspala 1



Kuvio 16. Korjauspala 2

5.3.6 Takaovet

Kuten haastatteluissa selvisi, takaovien saranoita ja ovi rakenteita vahingoittuu paljon tilanteissa, missä peruutetaan lastauslaituriin. Lastauslaituriin peruuttaessa kuormatilan ovet ovat avattuina kuormatilan kylkiä vasten. Vaurio tapahtuu, kun kuljettaja ei osu keskelle lastaussiltaa vaan lastaussiltaa ympäröivään tolppaan. Tällaisissa tilanteissa oven karmit tai saranat vaurioituvat, eikä ovi mene enää kunnolla kiinni. Korjauspäätöstä tehdessä on huomioitava vahingon laajuus. Jos oven kehikko on vääntynyt, tai koko ovi on haljennut, kannattaa vaihtaa koko ovi. Usein kuitenkin vain

takanurkka hajoa oven sisäpuolelta, jolloin oven ulkokehällä kulkeva tukikarmi säilyy suorassa ja ovi on vielä korjattavissa. Poikkeuksena ovat muottiovet, jotka vaurioituksaan menettävät pintajännityksensä ja ovat tämän jälkeen korjauskelvottomia. Muottioivissa ei ole erillisiä sisäänrakennettuja tukikarmeja. Muottioven tunnistaa esimerkiksi upotetuista lukoista, jotka ovat tavallisissa ovissa pinta-asennettuja.

Vaurion korjaus

Aluksi poistetaan tiivisteet vaurioalueelta. Tämän jälkeen leikataan vaurioitunut pinta ja eriste siististi irti. Uusi eriste leikataan oikeaan muotoon ja liimataan oven ehjään osaan kiinni. Oven annettua kuivua vuorokauden, liimataan pintamateriaali paikoilleen ja kuidutetaan saumat, niin kuin aikaisemmissakin korjauksissa. Hionnan ja maalauksen jälkeen oveen laitetaan alkuperäistiivisteet paikoilleen. Kuvassa on esimerkki korjatusta hionta vaiheessa olevasta takaoven nurkasta ja vaihdetusta vanhasta ovesta, jonka saranat ovat repeytyneet irti (ks. kuviot 17 ja 18).



Kuvio 17. Hiontavaiheessa oleva takaovi.



Kuvio 18. Oven pinta ja saranoiden kiinnitykset ovat vaurioituneet pahoin.

5.3.7 Elementin vaihto

Seinäelementtien vaihdot ovat isoja ja monimutkaisia toimenpiteitä. Isoja seinäelementtejä on vaikea käsitellä ilman oikeanlaisia nostimia. Tästä syystä näin isoissa korjauksissa on järkevämpi kääntyä korin valmistajan puoleen. Schmitzin valmistamissa koreissa seinät muodostuvat useista pienemmistä elementeistä, jotka ovat helpommin vaihdettavissa pienen kokonsa vuoksi. Schmitzin elementtejä voi tilata valmistajalta noin 800 euron hintaan. Samassa seinässä olevat elementit näyttävät nopeasti katsottuna samalta, mutta sidonta ja pankkokiskojen jaksotuksesta johtuen ne ovat kaikki erilaisia riippuen, mistä kohdasta seinää on kyse. Tämä on huomioitava elementtiä tilatessa.

5.3.8 Sidonta- ja pankkokiskot

Kuten tutkimusosiossa mainittiin sidontakiskot voivat repeytyä irti väärästä käytöstä johtuen. Vaurioitunut kiskon osuus voidaan leikata pois ja korvata uudella, mutta usein alkanut vaurio voidaan korjata kiinnittämällä kisko uudelleen. Niin kuin muissakin korjauksissa kiinnitykseen käytetään lähtökohtaisesti alkuperäisiä menetelmiä. Seinän ja kiskonväliin levitetään liimaus jonka jälkeen kisko niitataan tai ruuvataan paikoilleen, riippuen alkuperäisestä kiinnityksestä. Niittausta käytettäessä on vetoniittien oltava paineen kestäviä.

5.3.9 Lattian suojalevyn vaihto

Esimerkki on lattian suojalevyn vaihtamisesta. Usein vaurio alkaa lattian peräpäässä suojalevyn irtoamisella. Tämä johtuu takana olevasta suojalevyn ja takakarmin saumasta, johon trukin piikit voivat osua.

Valmistajasta riippuen lattia on joko hitsattu potkupelteihin kiinni tai lattian ja peltien välissä on liimasauma. Hitsatussa versiossa leikataan saumat auki kulmahiomakoneella ja liimatussa saumaukset avataan puukolla. Lattiasta leikataan pituussuunnassa tarvittavan kokoinen pala. Suojalevy on liimattu lattiaan kiinni, joten levy täytyy repiä irti käyttäen esimerkiksi rautakankea. Mekaaninen irrotuksen lisäksi voidaan peltiä kuumentaa esimerkiksi kaasuliekillä, jotta liima aktivoituisi ja irtoaisi helpommin. Kun levy on irti, hiotaan pohja puhtaaksi. Vanhat liimat on putsattava irti. Tämän jälkeen puhalletaan vielä liat pois paineilmaa käyttäen ja puhdistetaan pohja huolellisesti.

Kun vanha levy on saatu irti, liimataan uusi paikoilleen. Valmistajat käyttävät liimaukseen yleensä kaksikomponenttiliimaa. Kuivumisaika on noin vuorokauden. Lattian suojalevyn ja potkupeltien väliset saumat liitetään alkuperäistä menetelmää käyttäen joko hitsaamalla tai liimasaumalla. Valmistajasta riippuen saumaukseen käytetään joko kovaa kaksikomponenttiliimaa tai pehmeää liimamassaa. Saumaus suojaa kosteuden pääsemiseltä liimattavien pintojen väliin, mikä heikentäisi liimausta.

5.3.10 Potkupellit

Potkupeltien eli seinien kulutuslevyjen korjauksessa käytetään samoja menetelmiä kuin lattian suojalevyn vaihtamisessa. Uudet pellit kiinnitetään alkuperäisellä tavalla. Esimerkiksi Schmitzin koreissa peltiä vaihtaessa ei tarvitse käyttää niittejä tai ruuveja. Hyvien pohjatöiden jälkeen kiinnitys tapahtuu liimaamalla, jonka jälkeen lattian ja seinälevyn saumat hitsataan kiinni. Kuten aikaisemmassa osiossa mainittiin, joillakin valmistajilla potkupeltien saumoja ei hitsata, vaan saumataan liimalla tai silikonilla. Tällöin on pellin kiinnityksessä käytettävä liiman lisäksi myös ruuveja tai pop-niittejä. Pop-niittejä käyttäessä on muistettava käyttää oikeanlaisia paineen kestäviä niittejä, jotka eivät päästä vettä läpi.

5.3.11 Saumaukset

Seinien ja levyjen saumaukset on tärkeä pitää kunnossa, ja ne on uusittava noin 4 - 5 vuoden välein. Jos saumaus vuotaa vettä, pääsee vesi kosketukseen liimauksen kanssa, mikä heikentää liimausta. Mikäli sauma on haljennut, se poistetaan esimerkiksi mattopuukkoa tai paineilmatalttaa käyttäen. Saumattava alue puhdistetaan hyvin esimerkiksi rasvanpoistoaineella. Uusi saumaus tehdään riippuen siitä, mitä ainetta valmistaja on käyttänyt, joko kovalla kaksikomponenttiliimalla tai pehmeällä liimamassalla. Saumattava liima levitetään alueelle ja saumataan sormen päällä. Kastamalla sormea saippuaveteen, liima ei tartu sormeen, mikä helpottaa saumaamista. Kuviossa 19 ja 20 on uudet kulutuslevyjen silikonisaukat ja kaksikomponenttiliimasaukat. Saumaukset estävät kosteuden pääsyn liimauksen väliin.



Kuvio 19. Kulutuslevyn silikonisauma sisäseinässä.

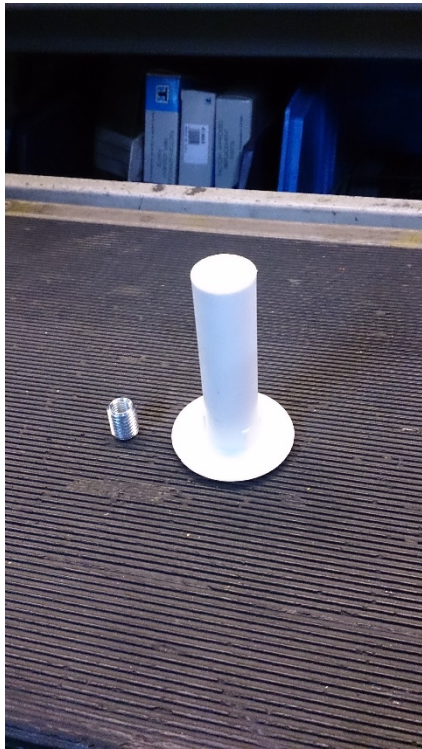


Kuvio 20. Kova kaksikomponenttiliimasauma lattiassa.

5.3.12 Läpipulttaukset ja niiden korjaus

Takaovien saranoiden läpipulttaukset ovat yleinen kuljetusyrittäjien tekemä korjausvirhe. Tämä tarkoittaa, että oven saranan kiinnitykset ovat irronneet ja saranan kiinnitys on korjattu poraamalla reiät oven läpi, joihin saranat on pultattu uudelleen kiinni. Oikeaoppisessa korjauksessa pulteille tehdään oven metallivahvikkeeseen uudet kierteet edellisten kierteiden tilalle, jotta saranat saadaan pulteilla uudelleen kiinni.

Metallinen oven läpi asti menevä pultti tekee kylmäsillan, minkä seurauksena on välitön hylkääminen ATP-kausitarkastuksessa. Jos näin on kuitenkin korjattu, ei ovi ole vielä korjauskelvoton. Läpipulttauksien korjaukseen myydään ATP-hyväksyttyjä muovisia tulppia, joissa on sisäkierre (ks. kuvio 20). Tulpalle tehdään tiivisreikä oveen ja se liimataan sisäpuolelta reikään. Nyt ovelle on ikään kuin uusi sisäkierre, johon ovi voidaan pultata kiinni.



Kuvio 21. Muovitulppa läpipulttauksen korjaukseen

Metallipaikat

Elementit on korjattava alkuperäistä vastaavaan kuntoon, eikä niitä ole hyväksyttävää korjata liimattavilla tai ruuvattavilla metallipaikoilla.

Niittaaminen

Kaikki kuormatiloihin tehtävät niittaukset on tehtävä paineen kestäville niiteille, jotka eivät päästä vettä läpi seinän rakenteisiin. Niittejä ostaessa on siis varmistettava, että hankittavat niitit eivät ole normaaleja vetoniittejä, jotka päästävät vettä läpi ja aiheuttavat kosteusvaurioita korirakenteissa.

6 Johtopäätökset

Tutkimuksissa selvisi hyvää tietoa peruskorjauksista ja kunnossapidosta, mutta joh-tuen laajasta korivalmistajien määrästä merkkikohtaisen oppaan kirjoittaminen vaa-tisi enemmän aikaa. Korjaustoimenpiteisiin ryhdyttäessä on korjaajan itse selvitet-tävä, mitä materiaaleja ja aineita voidaan käyttää. Vaikka haastatelluista kuljetusyri-tyksistä ainoastaan yksi korjasi itse isompia vaurioita, ei tarkoita, etteikö tätä kuiten-kin tapahtuisi. Tästä syystä on hyvä olla perustietoa väärin korjaustapojen kitke-miseksi.

Tärkeää korjauskulujen minimoimiseksi on vaurioiden ennaltaehkäisy. Alkavat vau-riot on korjattava heti, eikä jättää myöhemmäksi. Omavalvontasuunnitelma itsessään jo edellyttää kaluston silmämääräistä tarkastusta ennen lastausta. Havaittuihin vauri-oihin on puututtava ennen, kuin ne pääsevät kasvamaan isommiksi. Esimerkiksi rep-sottavat suojapellit ja sidontakiskot voivat vaurioittaa kuljetettavaa tuotetta.

Ovien tiivisteiden säännöllinen rasvaus pidentää tiivisteiden ikää ja helpottaa ovien aukaisemista ja sulkemista. Molykote-rasvojen tuotevalikoimasta löytyy tiivisteille omaa rasvaa, joka maksaa noin 200 e litralta. Hinta kuulostaa kalliilta, mutta on hal-vempi ratkaisu kuin uusia rikkoutuneita tiivisteitä. Tiivisteiden rasvaus pari kertaa vuodessa riittää, ja yhden purkin rasva riittää noin kahdelle vuodelle per yhdistelmä. Rasvaamattomat tiivisteet kuluvat nopeammin ja voivat repeytyä ovia avatessa.

Saumausten tarkastaminen ja uusiminen on myös tärkeää. Erityisesti katolla olevat saumat jäävät helposti tarkistamatta. Eräässä haastattelussa ilmeni, että on ollut useita tapauksia, joissa linnut ovat hakanneet katolla olevat saumat rikki ja vesi on päässyt listan väliin. Talvella vesi jäätyy ja paukauttaa listat irti. Ilmeisesti tiestä nou-seva suola ja pehmeä silikonisauma houkuttelevat lintuja.

Haastatteluita tehdessä ilmeni, että kaikille kuljettajille ei ole selvää, kuinka seinissä olevia sidontakiskoja käytetään. Jos sidontaliina kiristetään suoraan laidasta laitaan, kiskot irtoavat ennen pitkään seinästä. Liinoiden koukut on sijoitettava aina niin, että veto kohdistuu kiskoissa sivuttaissuunnassa.

Vaurioiden ennaltaehkäisyyn lisäksi on tärkeää toimia oikein vaurion sattuessa. Pinta-vauriot on tärkeää suojata välittömästi jo tienpäällä. Nopein ja helpoin tapa on peittää kuormakorissa oleva reikä ilmastointiteipillä. Jos vaurio alue on laaja, voidaan teipata muovinpala reiän päälle estämään veden pääsy eristeisiin. Ilmastointiteippi ei estä täysin kosteuden pääsyä eristeeseen, mutta käy väliaikaisesta ensiavusta. Tätä varten jokaisessa autossa olisi hyvä olla teippirulla ja muovia.

Jos autoa ei saada nopeasti korjaukseen ja ajotehtäviä täytyy jatkaa, voidaan pienet vauriot tiivistää väliaikaisesti pintamateriaaliin soveltuvalla tiiviste tai liimamassalla. Tämä antaa paremman suojan vedeltä ja lialta kuin teippi, mutta sitäkin ei voida jättää lopulliseksi ratkaisuksi. Pahin virhe on jatkaa kaluston käyttöä kosteissa olosuhteissa, jolloin vesi pääsee rakenteisiin ja vaurion hinta-arvio voi nousta moninkertaiseksi.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää yleisimmät lämpötilasäädelyjenpäällirakenteiden vauriot ja niiden korjausohjeet. Lisäksi tavoitteena oli selvittää käytäntöjä vaurioiden ennaltaehkäisyssä ja kuinka toimia vaurion sattuessa, jotta saadaan säästöjä korjaus kuluissa. Valmiista opinnäytetyöstä kootaan jälkeinpäin korjausopas kuljetusyrittäjien käyttöön.

Tutkimusten perusteella kuljetusyrittäjillä tapahtui keskenään paljon samantyyllisiä vauriota. Lisäksi korjausten teettäminen ulkopuolisella taholla on yrittäjien keskuudessa yleistä, johtuen hyvästä huoltosopimusten tarjonnasta. Monelle yrittäjälle on halvempaa ulkoistaa huollot ja korjaukset, kuin palkata omaa korjaustaitoista henkilökuntaa. Korjaustilat ja työkalut ovat myös lisäkustannus, joten varsinkin pienemässä yrityksessä niiden investointi ei ole kannattavaa pienestä kaluston määrästä johtuen. Tietysti pienempiä korjaus- ja huoltotöitä voidaan tehdä ilman erillisiä tiloja.

Usean puhelimen soiton ja vajaan 3000 kilometrin ajamisen jälkeen sain kerättyä paljon tietoa korivaurioista ja niiden korjauksista. Haastatteleamalla kuutta päällirakenteita korjaavaa yritystä sain korjausohjeita useamman yrityksen näkökulmasta. Pieniä eroavaisuuksia löytyi, mutta pääosin korjaustavat olivat riittävän yhtenäiset ohjeiden kirjoittamiseen. Tavoitteiden mukaan sain kirjoitettua ohjeet yleisimpien vaurioiden korjaukseen. Erityisesti reiän korjausohjeelle uskoisin löytyvän käyttöä.

Paljon erilaisia kevyen ja raskaankaluston korjauksia tehneenä olen kuitenkin sitä mieltä, että täysin luotettavien korjausohjeiden kirjoittaminen vaatisi, että kirjoittaja itse tekisi jokaisen korjausvaiheen käytännössä, vaihe vaiheelta. Tämä toisi varmutta kokonaisuuden ymmärtämistä ja korjausvaiheet olisivat helpompi kirjoittaa lukijalle ymmärrettävään muotoon. Tämän lisäksi saataisiin hyödyllisiä valokuvia kaikista eri työvaiheista, helpottamaan korjausmenetelmien kuvaamista. Alun perin kuvia olikin tarkoitus käyttää enemmän, mutta määrä jäi haluttua vähäisemmäksi. Syynä tähän oli, että korjaajilta saamani valokuvat olivat lähinnä korjaukseen tulevista kuormakoreista, ei niinkään eri korjausvaiheista. Kompensoin kuitenkin tätä piirtämällä havaintokuvan reiän paikkauksesta haastatteluista saamieni piirrosten perusteella. Mielestäni toteutunut kuuden korjausyrityksen haastattelu, oli riittävä otanta luotettaviin korjausohjeisiin. Erityisesti, kun mukana oli neljä isointa suomalaista korivalmistajaa ja kaksi päällirakenteiden korjaukseen erikoistunutta yritystä. Kahdeksan kuljetusyrityksen haastattelu ei kuitenkaan kuvasta varmuudella, kuinka paljon kuljetusyrittäjät korjaavat itse vaurioita. Tulokset yleisimmistä korivaurioista saivat kuitenkin pohjaa sekä kuljetusyrittäjiltä että korikorjaajilta.

Tutkimusten perusteella korjausten ulkoistaminen on suosittua, mutta itse korjaamalla pienempiä vaurioita voidaan säästää aikaa ja rahaa. Esimerkiksi kaluston käytösten ollessa korkea, voi olla haastavaa vapauttaa korjausta tarvitseva kalusto käytöstä, jollei saada korvaavaa korjaukseen menevän tilalle. Etenkin jos kuormakori on autossa kiinteänä, on myös auto pois käytöstä kuormakorin korjauksen ajan. Tämä voi johtaa siihen, että joudutaan ajamaan puolikuntoisella kalustolla, joka lisää riskejä kuljetusketjussa. Tästä syystä korjausohjeet ovat erityisen hyödyllisiä yleisten, nopeasti korjattavien vaurioiden korjaukseen.

Ongelmaksi ohjeiden kirjoittamisessa koin erilaisten liimojen ja kittien suuren valikoiman. Iso osa korjauksista, kuten kiinnityskiskon tai kulutuslevyn kiinnittäminen on omasta mielestäni todella yksinkertaisia itse toimenpiteen osalta, mutta oikeiden liimojen valinta voi taas olla haastavaa. Projektin ohjausryhmän kanssa kuitenkin olimme päättäneet, että korjaaja itse vastaa oikeasta liima tai kittivalinnasta. Tähän ratkaisuun tulimme, koska liimojen ja kittien valintaan liittyy niin paljon muuttujia, riippuen korjattavasta kohteesta, liimattavista materiaaleista tai korinvalmistajasta. Jopa vuodenaika ja sen mukaan vaihteleva ilmakosteus voivat vaikuttaa liiman valintaan. Mahdollisia jatkotutkimuksia ajatellen, voisi olla hyödyllistä selvittää kaikki mahdolliset käytössä olevat liimat ja niiden käyttökohteet.

Lähteet

Elintarvikekuljetukset kotimaassa ja ulkomailla. N.d. Toimintaketju. Viitattu.

24.3.2016. <http://kylmaketju.fi/toimintaketju/elintarvikekuljetukset-kotimaassa-ja-ulkomailla/>

Ellfolk, C-E. 2016. Korjaamäpäälikkö. NTM Närpiön puu & metalli Oy. Närpiö.

Haastattelu 23.02.2016.

Euroopan unionin virallinen lehti. 2004. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus.

Viitattu 13.1.2016. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:226:0003:0021:FI:PDF>

Fernie, J. & Sparks, L. 2014. Logistics and retail management. 2-6. Lontoo. Kogan-page.

HACCP. 2013. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Viitattu 28.3.2016.

<http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/omavaltonta/haccp/>

Harju, J. 2013. Elintarvikkeiden ja muiden helposti pilaantuvien aineiden kuljetukset.

Kuljettajan käsikirja. Tavaraliikenne. 152 – 154. Helsinki. Skal Ry.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 157 – 159. Helsinki.

Tammi.

Kaappola, E., Hirvelä, A., Jokela, M. & Kianta, J 2011. Kylmätekniikan perusteet. Helsinki: Opetushallitus.

Karjalainen, A. 2016. Hankintapäälikkö. Vähälä Oy. Vaajakoski. Haastattelu 5.02.2016.

Kuljetusvälineen ATP-kausitarkastus. 2015. Menettely ohje. Luonnonvarakeskus

Luke. Viitattu 28.1.2016. http://www.evira.fi/attachments/elintarvikkeet/valvonta_ja_yrittajat/elintarvikekuljetukset/koulutus/atp-kuljetusvalineiden_luokittelu_ja_testaus_03-2007.pdf

Kuormaus. 2014. Toimittaminen. Viitattu 27.3.2016. <http://kylmaketju.fi/toimittaminen/lahetyspaikka/kuormaus/>

Luoto, L., Rantti, P., Rask, L., Seppälä, A., Tolonen, S., Torkkel, H., Touru, M. 2007. Lämpötilahallittavien elintarvikekuljetusten logistiikkaopas. Helsinki Yleinen Teollisuusliitto. Viitattu 13.1.2016. <http://docplayer.fi/346981-Lampotilahallittavien-elintarvikekuljetusten-logistiikkaopas.html>

Mitä polyuretaani on. N.d. PU-eristeet. Viitattu 23.3.2016. <http://www.pueristeet.fi/pu-eristeet/mita-polyuretaani-on/>

Oksa, J. 2016. Toimitusjohtaja. Cargo fix Oy. Vantaa. Haastattelu 17.02.2016.

Omavalvonta. 2013. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Viitattu 14.01.2016. <http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus+ja+myynti/kuljetus+ja+logistiikka/kotimaan+kuljetukset/omavalvonta>

Omavalvonta. 2016. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Viitattu 28.3.2016. <http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/hygieniaosaaminen/tietopaketti/omavalvonta/>

Ominaisuudet. N.d. PU-eristeet. Viitattu 23.3.2016. <http://www.pueristeet.fi/pu-eristeet/pu-eristeen-edut/>

Polyuretaanista valmistetut lämmöneristeet. N.d. PU nordic. Viitattu 23.3.2016. http://www.pu-nordic.fi/files/pu-nordic/pdf/81228_PU_Nordic_lammoneriste_esite_spread_LR.pdf

Päällirakenteet. N.d. Kylmäketju.fi. Viitattu 21.3.2016. <http://kylmaketju.fi/kuljetus-kalusto/paallirakenteet/>

Raiskinmäki, T. 2016. Luovutus ja reklamaatio vastaava. NTM Närpiön puu & metalli Oy. Närpiö Haastattelu 23.02.2016.

Rantti, P. 2006. ATP-sopimus sekä kuljetusvälineiden luokittelu ja testaus. Elintarvike-turvallisuusvirasto evira 19.10.2006. Viitattu 7.1.2016. http://www.evira.fi/attachments/elintarvikkeet/valvonta_ja_yrittajat/elintarvikekuljetukset/koulutus/atp-sopimus_seka_kuljetusvalineiden_luokittelu_ja_testaus.pdf

Rantti, P. 2016. Sertifiontipäällikkö. Luonnonvarakeskus Luke. Haastattelu 30.03.2016.

Rask, L. N.d. ATP-sopimus säätelee herkästi pilaantuvien elintarvikkeiden kuljetuksia. Elintarvikealan tiede- ja ammattilehti. Viitattu 26.1.2016. <http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/14-atp-sopimus-saatelee-herkasti-pilaantuvien-elintarvikkeiden-kuljetuksia>

Sundholm, J. 2016. Työnjohtaja. Box fix Oy. Vantaa. Haastattelu 17.02.2016.

Suvanto, K. 2003. Tekniikan fysiikka 1. Helsinki: Edita.

Touru, M. 2016. Suunnittelija. Fokor Oy. Forssa. Haastattelu 22.02.2016.

Virtanen, R. 2016. Työnjohtaja. Vak Oy. Vahto. Haastattelu 16.02.2016.

Väliseinät. N.d. EL-kori. Viitattu 13.1.2016. <http://www.el-kori.fi/kuvagalleria/valiseinat-ja-verhot/>

Yleinen teollisuusliitto. N.d. viitattu 26.1.2016. <http://www.ytl.fi/>

Liitteet

Liite 1. Kuljetusyrityksille esitetyt haastattelukysymykset

- Dokumentoidaanko päällirakenteisiin ja kylmlaitteisiin tehdyt korjaukset ja miten?
- Onko yrityksellä tietoa/käytäntöä kuinka toimia kaluston vahingoittuessa? ”esim reikä seinään”
- Onko kuljettajia ohjeistettu kuinka toimia kaluston vahingoittuessa?
- Onko käytännön toimenpiteitä korien ja vaurioiden ennaltaehkäisyyn?
- millaisia ovat yleisimmät vauriot päällirakenteissa?
- Mistä tulee yleisimmät korien sisäiset ja ulkoiset vauriot?
- Käytäntöjä kaluston kunnon tarkastukseen? Kuka tarkastaa ja miten?
- Minkä asteisia vaurioita korjataan itse, ja milloin viedään ulkopuoliselle? Korjataan pienemmällä ns. pikapajoilla vai käytetäänkö korin alkuperäisvalmistajaa?
- Paljonko menee korjauksiin rahaa vuodessa ja minkä hintaisissa vaurioissa otetaan vakuutusyhtiöön yhteyttä?
- kunnostus viiveet? Onko Ulkopuolisilla firmoilla kyky vastata tarpeeseen
- Tiivisteiden huolto ja kunnostus? myös lukkojen jos käytössä?
- Onko toiveita mitä haluaisitte huomioitavan/selvitettävän korjausoppaassa?
- Vanhojen korien hävitys?

Liite 2. Korjausyrityksille esitetyt haastattelukysymykset

Korikorjaajille

- miten suoritetaan vaurion arviointi ja vaurion kuvaus?

- millaisia korjausmenetelmiä käytetään?
- ulkopinnat?
- lattiat?
- rakenteet?
- eristeet?
- Mitä materiaaleja käytetään korjauksessa
- Yleisimmät korivauriot?
- korjaus näihin?
- Kuinka näiltä voisi välttyä?
- Erityismenetelmät 2-tasolastaus kaluston korjauksessa?
- Yleisimmät korjausvirheet?
- korjaajan arvio minkä asteisia vaurioita kannattaa itse korjata ja milloin viedä ammattilaiselle.
- Minkä asteiset vauriot kannattaa korjata ja milloin hävitettävä?
- Korjauksen jälkeen korien mittaukset ja tarkastukset?